

Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Географічний факультет
Кафедра землезнавства та геоморфології

На правах рукопису

УДК: 631.44

НАЦІОНАЛЬНІ КЛАСИФІКАЦІЇ ҐРУНТІВ КРАЇН ЄВРОПИ

Галузь знань **10 – Природничі науки**
Спеціальність **103 – Науки про Землю**
Освітня програма **Ґрунтознавство,
управління земельними ресурсами
та територіальне планування**

Кваліфікаційна робота бакалавра
студента четвертого курсу
Артема КИРИЛЬЧУКА
Науковий керівник: доцент
кафедри землезнавства та геоморфології,
кандидат географічних наук
Ольга КОВТОНЮК

КИЇВ – 2026

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Теоретичні аспекти класифікації ґрунтів.....	5
1.1. Загальні засади класифікації ґрунтів.....	5
1.2. Принципи класифікації ґрунтів.....	7
1.3. Типи класифікації ґрунтів.....	9
РОЗДІЛ 2. Міжнародні системи класифікації ґрунтів чинні для території Європи.....	13
2.1. Легенда карти ґрунтів ФАО -ЮНЕСКО.....	13
2.2. Світова реферативна база ґрунтових ресурсів (WRB).....	16
РОЗДІЛ 3. Особливості національних класифікацій ґрунтів країн Європи.....	21
3.1. Класифікація ґрунтів Німеччині.....	21
3.2. Класифікація ґрунтів Франції.....	25
3.3. Класифікація ґрунтів Польщі.....	29
3.4. Класифікація ґрунтів Молдови.....	37
3.5. Порівняльний аналіз різних класифікацій ґрунтів країн Європи.....	40
ВИСНОВКИ.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50

ВСТУП

Актуальність теми. Класифікація ґрунтів являє собою систематизацію ґрунтів за суттєвими ознаками подібності й відмінності з метою впорядкування інформації та оптимізації її використання, а також визначення закономірностей взаємозв'язків між типами ґрунтів. Вона виступає ключовим індикатором розвитку ґрунтознавства як наукової дисципліни та ефективним інструментом для вирішення актуальних задач раціонального і науково обґрунтованого землекористування. Класифікаційна проблематика є однією з найбільш складних та значущих у теорії й практиці ґрунтознавства.

Активне прагнення до її вирішення стимулювало формування різноманітних класифікаційних напрямків, що розвивалися на різних етапах становлення науки. Глибина знань про ґрунти, регіональні особливості, специфіка наукових шкіл або практичні завдання висували на перший план певні принципи класифікації. Це призвело до появи широкого спектра національних класифікацій ґрунтів, що характерно лише для ґрунтознавства серед природничих наук. Важливим аспектом залишається співставлення форматів національних та міжнародних класифікацій для створення єдиної моделі оцінки та моніторингу ґрунтових ресурсів. Вітчизняні й зарубіжні дослідження концентруються на пошуку шляхів для вирішення класифікаційної проблеми, пропонуючи концептуальні підходи та схеми.

У роботі проводиться аналіз ґрунтових класифікацій Польщі, Франції, Німеччини та Молдови, який показує їхню еволюцію від суто морфолого-генетичних (заснованих на походженні) до сучасних параметричних систем. Усі чотири країни тісно корелюють свої національні бази даних із міжнародною системою WRB (Світова довідкова база ґрунтових ресурсів) для стандартизації.

Метою роботи є дослідження національних класифікацій ґрунтів країн Європи (на прикладі класифікації Польщі, Німеччини, Франції та Молдови).

Об'єктом дослідження є ґрунтовий покрив та системи класифікації ґрунтів країн Європи;

Предмет дослідження - принципи, підходи та критерії класифікації ґрунтів у національних системах країн Європи.

Завдання дослідження:

- проаналізувати теоретичні засади та принципи класифікації ґрунтів;
- дослідити історію формування національних класифікацій ґрунтів у країнах Європи;
- охарактеризувати структуру та таксономічні підходи основних національних класифікаційних систем ґрунтів європейських країн;
- проаналізувати міжнародні системи класифікації ґрунтів чинні для території Європи (на прикладі класифікації Польщі, Німеччини, Франції та Молдови);
- виявити спільні та відмінні риси національних класифікацій ґрунтів країн Європи (на прикладі класифікації Польщі, Німеччини, Франції та Молдови);
- проаналізувати сучасні тенденції гармонізації національних класифікацій із міжнародними системами класифікації ґрунтів.

Методи дослідження. У роботі використані загальнонаукові методи такі як: бібліографічного аналізу, порівняння, синтезу.

Структура та обсяг роботи. Робота містить вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ КЛАСИФІКАЦІЇ ҐРУНТІВ

1.1. Загальні засади класифікації ґрунтів

Класифікація (від лат. classis - клас і facio - роблю) - система розподілу об'єктів (процесів, явищ) на класи (групи тощо) відповідно до визначених ознак.

Виділяють три значення поняття "класифікація": завершена система, яка може бути представлена певною структурою; процес її створення; розпізнавання нових об'єктів. Науку про класифікацію об'єктів називають класіологією. "Класифікувати" означає впорядковувати в систему, відносити об'єкт до одного з відомих класів. Синонімами класифікування є ідентифікація, розпізнавання [1].

Значення класифікації:

класифікація намагається відобразити "мистецтво класифікації" та сучасні погляди у певній галузі;

відображає рівень розвитку науки (рівень знань), її методологічний рівень, сприяє його підвищенню;

дає змогу прогнозувати невідомі явища й об'єкти;

є підсумком знань і концепцій, що ґрунтуються на попередньому досвіді та сучасних "симпатіях" дослідника;

полегшує обмін інформацією, є універсальною міжнародною науковою мовою [2].

Класифікація ґрунтів – це:

об'єднання ґрунтів у групи (таксони) за структурою, походженням, властивостями та рівнем родючості, а також встановлення зв'язків між цими групами;

віднесення ґрунтів до різних систематичних одиниць та встановлення підпорядкованості цих одиниць (А. А. Роде, 1975);

таксономічно підпорядковане групування ґрунтів, яке відображає їх єдність у межах виділених класів (груп) та відмінності між класами відповідно до прийнятих принципів класифікації (Г. В. Добровольський, С. Я. Трофімов, 1996);

система розподілу ґрунтів за походженням та властивостями (ДСТУ 3866-99) [3].

Розробка класифікації ґрунтів – це дуже багатогранна та складна робота, яка включає:

- 1) встановлення та точне формулювання принципів класифікації;
- 2) розробку системи підпорядкованих таксономічних одиниць;
- 3) складання схеми класифікації або систематичного переліку ґрунтів;
- 4) розробку системи назв ґрунтів (номенклатури);
- 5) встановлення діагностичних ознак, за якими ґрунти кожного класифікаційного підрозділу можна знайти в природі та розрізнити на ґрунтових картах [4].

Складність проблеми класифікації в ґрунтознавстві визначається специфікою ґрунту. Можна виділити багато різних властивостей та особливостей ґрунтів, на основі яких можна будувати їх класифікацію – від петрографічного складу породи до режимів біогеохімічних процесів, що визначають розвиток та еволюцію ґрунтів. Тому центральним питанням проблеми класифікації в ґрунтознавстві є вибір критеріїв, за якими класифікуються ґрунти.

Як в історії науки, так і в наш час існує значна різноманітність підходів до вирішення проблеми класифікації, але інтенсивні наукові дослідження все ще тривають. Що стосується причин цього, то основним фактором є надзвичайна складність об'єкта класифікації - ґрунту, пов'язана з такими обставинами [5]:

1) безперервність у просторі ґрунтового покриття та відсутність у природі дискретного ґрунтового тіла (індивіда) з чіткими природними межами;

2) значна кількість перехідних форм між різними ґрунтами, які часто утворюють безперервні ряди за різними параметрами - вологість, засоленість, вміст гумусу, еродованість, солонцюватість тощо;

3) висока просторова (горизонтальна) мінливість вимірюваних властивостей ґрунту;

4) широка динаміка в часі властивостей ґрунту - добова, сезонна, річна, багаторічна, вікова;

5) тривалість еволюції природних ґрунтів, що призводить до поєднання сучасних та реліктових ознак у ґрунтовому профілі;

6) неоднозначність реакцій на антропогенні впливи через різноманітність умов, типів та технологій використання земель; 7) велика різноманітність ґрунтів у світі, які по-різному вивчалися в різних регіонах планети;

8) прагнення людини зменшити природне різноманіття та просторову мінливість ґрунтового покриття завдяки своїй господарській діяльності, зробивши його більш однорідним та екологічно адаптованим до вимог відносно невеликої кількості сільськогосподарських культур та систем землеробства [5].

Ці особливості не повинні заважати класифікації природних об'єктів, але вони створюють такі теоретичні та практичні труднощі, які не подолані в ґрунтознавстві досі, незважаючи на інтенсивні наукові дослідження.

1.2. Принципи класифікації ґрунтів

Класифікація ґрунтів - це об'єднання ґрунтів у групи за походженням, фізичними та хімічними властивостями. Основні принципи базуються на генетиці (історія формування), складі та морфологічних ознаках (зовнішній

вигляд). Вони допомагають зрозуміти родючість для сільського господарства або здатність витримувати навантаження для будівництва.

Основні підходи до систематизації поділяються на кілька основних критеріїв [6]:

1. Генетичний (природний) принцип є основним у науці (започаткований Василем Докучаєвим). Він враховує фактори ґрунтоутворення: клімат, рельєф, материнську породу, рослинність і вік. Тип ґрунту — найбільша одиниця (наприклад, чорноземи, сірі лісові, підзолисті). Група розвивається в однакових біологічних, кліматичних умовах. Підтип - відображає перехідні етапи.

2. Класифікація за механічним (гранулометричним) складом Визначає співвідношення частинок різного розміру (пісок, пил, глина). Від цього залежить водопроникність, повітрообмін і обробка ґрунту: Легкі (супіщані, супіщані): швидко пропускають воду, прогріваються, але бідні на поживні речовини. Середні (суглинки): оптимальні для більшості рослин, містять збалансовану кількість глини та піску [7]. Важкий (глинистий): утримує багато вологи, але важко обробляється, схильний до утворення кірки.

3. Інженерно-геологічний принцип (для будівництва) Регламентується державними будівельними стандартами (наприклад, ГОСТ EN ISO 14688-1:2017) і класифікує ґрунти за здатністю бути основою для фундаментів: Склеясті – суцільний масив міцних гірських порід, що витримують величезні навантаження. Розсіяні (зв'язні/незв'язні) – піски, супіски, суглинки, глини. Мерзлі та органо-мінеральні - торфи та специфічні мули [8].

4. Сільськогосподарська (агрономічна) класифікація Оцінює родючість і придатність для вирощування сільськогосподарських культур. Враховує кислотність (pH), вміст гумусу, азоту, фосфору і калію. Найбільш родючими є ґрунти з нейтральною або слабокислою реакцією і зернисто-грудкуватою структурою.

5. Міжнародні класифікації Для стандартизації наукових досліджень у всьому світі найчастіше використовуються міжнародна система WRB (World Soil Resource Reference Base) і Американська таксономія ґрунтів. Вони класифікують землі за наявністю специфічних діагностичних горизонтів (наприклад, чорноземи або підзоли).

1.3. Типи класифікації ґрунтів

Під час класифікації ґрунтів кожна група повинна володіти максимально унікальними ознаками, які відображаються в назвах, повністю відповідних властивостям відповідних об'єктів. Важливим елементом класифікації є система назв та ознак, що дозволяє поділяти ґрунти на окремі категорії. У ґрунтознавстві найменування ґрунтів за їх характеристиками та класифікаційними положеннями отримало назву номенклатури, а властивості й ознаки, за якими здійснюється поділ і визначення ґрунтів у природних умовах, іменуються діагностичними критеріями (індикаторами).

1. Еколого-генетичні,
2. Морфогенетичні,
3. Еволюційно-генетичні,
4. Історико-генетичні.

Еколого-генетична класифікація ґрунтів базується на вченні Докучаєва про генетичні типи ґрунтів. Крім того, М. М. Сибірцев доповнив цю класифікацію, виділивши три розділи ґрунтів: А – повні ґрунти, або зональні, Б – інтразональні, або напівзональні та В – неповні, або перехідні до гірських порід.

Еколого-генетична класифікація ґрунтів відображає реальні природні закономірності щодо властивостей ґрунтів, типів ґрунтоутворення та взаємозв'язків з навколишнім середовищем і широко використовується в оцінці земельних ресурсів та кадастрі.

Еколого-генетична класифікація ґрунтів - це система систематизації ґрунтів, що базується на вченні В. Докучаєва та враховує їхнє походження (генезис) у тісному взаємозв'язку з чинниками навколишнього середовища. В Україні найвідомішою є субстантивно-еколого-генетична класифікація, яка розроблена Інститутом ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського [10].

У цій класифікації ґрунти розподіляються за їхніми морфологічними, фізичними та хімічними властивостями, а також умовами утворення [11].

Залежно від екологічних умов та кліматичних зон, в Україні переважають наступні ґрунти [13]:

Чорноземи: найродючіші ґрунти, поширені в лісостеповій та степовій зонах. Займають близько 65% території країни.

Сірі лісові ґрунти: утворюються під широколистяними лісами в умовах помірно вологого клімату.

Дерново-підзолисті ґрунти: характерні переважно для Полісся (північ України), бідні на гумус [14].

Каштанові ґрунти: притаманні для сухого степу півдня України.

Буроземи: типові для гірських районів [15].

Морфогенетична класифікація ґрунтів була запропонована Косовичем і базується на найважливіших властивостях ґрунтів та аналізі умов ґрунтоутворення. Згідно з цією класифікацією, всі ґрунти поділяються на два класи: генетично незалежні (елювіальні) та генетично підпорядковані (ілювіальні) [16].

Морфогенетична класифікація ґрунтів - це система систематизації, яка базується на поєднанні внутрішніх властивостей ґрунту (його будови, кольору, структури, новоутворень) та процесів його походження (генезису). На відміну від суто екологічного підходу, де в центрі уваги стоять чинники довкілля, морфогенетичний підхід фокусується на самому ґрунті як на природному тілі та результаті тривалих фізико-хімічних процесів.

В Україні цей принцип ліг в основу сучасної субстантивно-морфогенетичної класифікації, розробленої провідними науковцями ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» [17].

Класифікація будується на розпізнаванні конкретних морфологічних маркерів:

Ґрунтові горизонти: виділення генетичних шарів (гумусовий, елювіальний, ілювіальний), їхня товщина та послідовність.

Структура: форма та розмір ґрунтових агрегатів (зерниста, грудкувата, горіхувата, призматична).

Генетичні новоутворення: наявність сольових вицвітів, карбонатних журавчиків, залізистих стяжінь, кротовин.

Включення: залишки коріння, кісток, антропогенні елементи (черепки, цегла).

Різниця між еколого-генетичним та морфогенетичним підходами:

Еколого-генетичний підхід: класифікує ґрунт переважно за зовнішніми факторами (клімат, рельєф, рослинність), через що ґрунти часто називають зональними (наприклад, «сірі лісові»).

Морфогенетичний підхід: класифікує ґрунт за внутрішніми субстантивними ознаками. Якщо ліс зник, а ознаки горизонтів залишилися, за морфогенетичною класифікацією ґрунт збереже свій статус, оскільки його внутрішня структура не змінилася миттєво.

Еволюційно-генетична класифікація розглядає розвиток процесу ґрунтоутворення в часі від початкової до кінцевої стадії.

Еволюційно-генетична класифікація розглядає ґрунтоутворення як єдиний безперервний історичний процес. В її основі лежить ідея послідовного розвитку ґрунтів у часі — від початкових стадій (формування первинного ґрунту на материнській породі) до зрілих та кінцевих етапів.

Цей концептуальний підхід описує розвиток ґрунтів через чіткі стадії, що відображають взаємодію біологічних, кліматичних та геологічних факторів:

Початкова стадія: на материнській гірській породі (субстраті) оселяються первинні ґрунтоутворювачі (лишайники, бактерії, найпростіші). Відбувається руйнування мінералів і нагромадження первинної органіки.

Юна (молода) стадія: з'являються вищі рослини. Формуються примітивні, малопотужні ґрунти, де профіль ще слабо диференційований на горизонти.

Зріла стадія (клімакс): ґрунт досягає динамічної рівноваги з навколишнім середовищем та рослинністю. Формується чітко виражений генетичний профіль (наприклад, типові чорноземи або дерново-підзолисті ґрунти), характерний для конкретної природної зони [16].

Кінцева стадія: тривалий розвиток або зміна клімату можуть призводити до деградації, заболочування, вилуговування (стадія виклимаксу чи регресу) та переходу в інші типи.

Історико-генетична класифікація ґрунтів була запропонована В. Р. Вільямсом і полягає в тому, що типи ґрунтів пов'язані в безперервному ланцюгу розвитку і повинні розглядатися як етапи єдиного історичного процесу впливу біологічних елементів природи на поверхневі мінеральні горизонти землі.

Історико-генетична класифікація ґрунтів - це науковий поділ ґрунтів на основі їх походження (генезису) та історії розвитку. В її основі лежить вчення Василя Докучаєва про п'ять головних чинників ґрунтоутворення: клімат, рельєф, материнські породи, рослинність/тварини та вік.

Основою класифікації є ієрархічна структура, де головними одиницями виступають типи та підтипи ґрунтів. Вона відображає історію формування ґрунтового покриву та процеси, що його змінили.

РОЗДІЛ 2

Міжнародні системи класифікації ґрунтів чинні для території Європи

2.1. Легенда карти ґрунтів ФАО -ЮНЕСКО

Легенда карти ґрунтів світу ФАО-ЮНЕСКО (FAO/UNESCO Soil Map of the World Legend) — це перша загальноновизнана міжнародна система класифікації та кореляції ґрунтів, створена у 1974 році (з капітальною ревізією у 1988 році) для побудови єдиної ґрунтової карти планети в масштабі 1:5 000 000. Ця легенда побудована не на абстрактних кліматичних зонах, а на об'єктивних діагностичних горизонтах і властивостях ґрунтів, які можна виміряти в польових або лабораторних умовах. У 1998 році на її основі було створено сучасний міжнародний стандарт — Світову реферативну базу ґрунтових ресурсів (WRB).

Перші аркуші карти масштабу 1:5 000 000 були опубліковані в 1971 році, останні (загалом 19) — у 1981 році. Крім того, було опубліковано 10 томів пояснювальних записок. У роботі взяли участь понад 300 ґрунтознавців з різних країн світу [17].

Це були перші спроби створити міжнародну класифікацію ґрунтів. Питання класифікації ґрунтів виникло, коли почали розробляти легенду карти, яка базувалася на систематичному переліку, що охоплював усе різноманіття відомих ґрунтів світу. Багато назв у цій легенді поширені в багатьох країнах і мають схожі значення.

Мета легенди – створити світову карту ґрунтів з такими завданнями:

- зробити першу оцінку ґрунтових ресурсів світу;
- забезпечити наукову основу для передачі технологій між регіонами зі схожими природними умовами;
- розробити систему класифікації ґрунтів, прийнятну для світової спільноти ґрунтознавців;

- створити спільну основу для більш інтенсивних досліджень у країнах, що розвиваються;
- бути основою для освітніх, наукових досліджень та розробок;
- зміцнювати міжнародні контакти в галузі ґрунтознавства[18].

У Легенді до Карти ґрунтів ФАО-ЮНЕСКО, опублікованій у 1974 році, було визначено 26 груп ґрунтів, які включали 106 ґрунтових одиниць. Групи ґрунтів: акрисолі, андосолі, ареносолі, камбісолі, чорноземи, феральсолі, флювісолі, глейсолі, грейземи, гістосолі, каштаноземи, літосолі, лювісолі, нітосолі, феоземи, планосолі, підзоли, підзолувісолі, ранкери, регосолі, рендзини, солончаки, солонці, вертисолі, ксеросолі, єрмосолі.

Визначення ґрунтових одиниць базується на польових спостереженнях (опис профілю ґрунту) та вимірних властивостях (лабораторні дослідження). Характеристики ґрунту є критеріями диференціації, їх було обрано відповідно до загальноприйнятих принципів ґрунтоутворення та генезису [19].

У полі визначають генетичні та діагностичні горизонти ґрунтів.

Основні горизонти позначають великими літерами (А, В, С і т. д.), для підгоризонтів використовують цифри. У схемі ФАО виділяють такі генетичні горизонти: Н - поверхневий органічний горизонт, тривалий час насичений вологою; О - органічний горизонт, ненасичений вологою; А - мінеральний поверхневий, або підповерхневий (у похованому ґрунті) горизонт, збагачений органічними речовинами; Е - мінеральний горизонт, з якого виноситься глина; збільшений вміст піску та пилу; В - мінеральний горизонт, в якому материнська структура практично зруйнована, наявна одна з наступних властивостей: глина, ферум, алюміній, або гумус, які можуть бути в сполуках, або окремо; нагромадження півтораоксидів; вивітрювання первинного матеріалу з утворенням глини, формування і переміщення оксидів; формування кубовидної, або призматичної

структури; С - ґрунтотворна порода; R - щільна корінна порода. Виділяють три додаткових шари: I - лід, L - матеріал лімнік, W - водяний шар.

Перехідні горизонти визначають тоді, коли вони мають характеристики двох різних горизонтів, наприклад, AE, EB, BC і т. д. Літери, цифри (суфікси і префікси) використовують для позначення певних ґрунтових характеристик, підгоризонтів, літологічних розривів.

Виділяли / 13 діагностичних umbric A, ochric A, argillic B, natric B, cambic B, spodic B, oxic B, calcic, gypsic, sulfuric, albic E [20].

Крім того, для ідентифікації ґрунтів використовують деякі діагностичні властивості ґрунтів.

У 1997 р. вийшов другий варіант переглянутої Легенди. Класифікаційна система ФАО не є власне класифікацією ґрунтів. Це лише ґрунтова номенклатура чи легенда, яка пов'язує різні національні школи з метою створення ґрунтових карт. У свій час вона була найбільш визнаною в світі. На основі методології ФАО склали детальні карти багатьох країн світу. Легенду до ґрунтової карти світу в номенклатурі ФАО покладено в основу багатьох баз даних, використовували при виконанні відомих міжнародних проектів з опустелювання (FAO/UNESCO/WMO, 1977), методології ґрунтової деградації (FAO/UNEP/UNESCO, 1979), дослідження продуктивної ємкості земель країн, які розвиваються (1982), придатності ґрунтів до вирощування основних сільськогосподарських культур (FAO, 1978-1981), оцінки стану земель Центральної та Східної Європи (FAO/ISRIC, 1997) та ін [21].

На основі легенди до карти ґрунтів ФАО-ЮНЕСКО в 1998 р. створили Світову реферативну базу ґрунтових ресурсів (WRB) як систему для ґрунтової кореляції та інтернаціонального співробітництва, яка стала міжнародним стандартом таксономічної класифікації ґрунтів замість ґрунтової класифікації ФАО.

Під егідою ФАО-ЮНЕСКО, у 1999 р. склали карту ґрунтових ресурсів світу за реферативними групами ґрунтів.

2.2. Світова реферативна база ґрунтових ресурсів (WRB)

У 60-х роках ХХ ст. у зв'язку з роботами над створенням Ґрунтової карти світу масштабу 1:5 000 000 (ФАО-ЮНЕСКО) зробили перші спроби розробити міжнародну систематику ґрунтів.

У 1980 і 1981 рр. за ініціативою ФАО, ЮНЕСКО, UNEP, ISSS у Софії (Болгарія) зустрілася група ґрунтознавців для активізації міжнародної співпраці щодо продовження роботи над легендою до Ґрунтової карти світу (ФАО-ЮНЕСКО, 1971-1981). Вирішили розпочати програму розвитку Міжнародної реферативної бази класифікації ґрунтів (IRB) для досягнення згоди щодо головних груп ґрунтів, які будуть визнані в глобальному масштабі, а також щодо критеріїв їхнього визначення та виділення.

Очікувалося, що така угода полегшить обмін інформацією та досвідом, забезпечить розвиток спільної наукової мови, посилить роль ґрунтознавства та збільшить його зв'язок з іншими дисциплінами.

У 1992 р. IRB перейменували у Світову реферативну базу ґрунтових ресурсів (WRB); вирішили, що переглянута легенда ФАО-ЮНЕСКО буде основою подальшого розвитку WRB і необхідно в майбутньому прагнути до їхнього об'єднання [22].

Головне зусилля спрямовували на узгодження номенклатури з таксономією ґрунтів США та інших головних національних систем класифікації ґрунтів. Деякі національні класифікації прийняли елементи WRB, наприклад, китайська таксономія ґрунтів, чеська, ли-товська, російська, польська системи класифікації ґрунтів.

До другого видання WRB піддали значній ревізії: ввели групи Technosols і Stagnosols, що збільшило кількість реферативних груп ґрунтів (РГГ) до 32 замість 30 [22].

Technosols - ґрунти з деякою кількістю артефактів, які утворюють геомембрани, або технічні породи; Stagnosols поєднують колишні Epistagnic підоддиниці багатьох інших РГГ. У третьому виданні кількість груп залишилася незмінною, лише Albeluvisols замінили на

Retisols (ширше значення, яке включає колишні Albeluvisols). У кожному наступному виданні змінювали алгоритм ключа; урегульовані визначення багатьох діагностичних горизонтів, властивостей ґрунтів і матеріалів.

У варіанті 2006 р. кваліфікатори (визначники) розділені на суфікси та префікси. Префікси містили ті кваліфікатори, які типово пов'язані з РГГ (у порядку їх важливості) та проміжні до інших РГГ (у порядку ключа).

Всі інші кваліфікатори внесли до списку як кваліфікатори-суфікси. У виданні 2014 р. кваліфікатори поділили на основні (найбільш значущі для характеристики ґрунтів конкретної реферативної групи) і додаткові (надають додаткові властивості про ґрунт) [23].

Класифікацію ґрунту за WRB здійснюють у три кроки:

1 - діагностика. Вираження, потужність і глибину залягання шарів перевіряють згідно з вимогами діагностичних горизонтів, властивостей і матеріалів WRB, які визначені в морфологічних термінах і/або аналітичних критеріях. Розробники WRB рекомендують користуватися

"Керівними принципами для описання ґрунтів" (ФАО, 2006) . Польова класифікація ґрунту використовує всі помітні властивості й особливості ґрунту, які легко виміряти, та забезпечує попередню оцінку. Завершальна стадія класифікації можлива лише після одержання аналітичних даних.

2 - ключ. Описують комбінацію діагностичних горизонтів, властивостей і матеріалів та порівнюють із ключем WRB, щоб виявити РГГ, яка є першим рівнем класифікації WRB. Користувач проходить через ключ систематично, виключаючи одну за одною РГГ, для яких зазначені вимоги

не характерні. Ґрунт буде належати до першої РГГ, критерії якої він задовольняє.

3 - кваліфікатори. На другому рівні класифікації WRB використовують кваліфікатори. Їхній перелік наводимо в додатку 2, а також у ключі поряд з конкретними РГГ. Назви кваліфікаторів пишуть з великої літери [24].

Нижче наведено зведену таблицю всіх 32 груп ґрунтів згідно з найновішою редакцією класифікації WRB (2022), згрупованих за основними діагностичними чинниками їхнього формування.

Таблиця 2.1. Світові реферативні групи ґрунтів (WRB)

Категорія (Чинник формування)	Назва групи (у системі WRB)	Код	Коротка характеристика / Головна ознака
Органічні ґрунти	Histosols(Гістосо́лі)	HS	Мають потужні органогенні (торф'яні) горизонти.
Обмежені для росту коренів	Anthrosols(Антросо́лі) Technosols(Техносо́лі)	AT TC	Тривалий сільськогосподарський обробіток та утворення плантажного шару. Містять понад 20% артефактів (техногенного сміття, бетону тощо).
Водний режим (гідроморфні)	Gleysols(Глейосо́лі) Stagnosols(Стагносо́лі) Planosols(Планосо́лі)	GL ST PL	Постійне надлишкове ґрунтове зволоження (глейові процеси). Тимчасове поверхнєве перезволоження через застій вологи. Різка текстурна диференціація профілю, застій води.
Зумовлені хімізмом Fe/Al та вулканізмом	Andosols(Андосо́лі) Podzols(Підзо́ли) Plinthosols(Плінтосо́лі) Ferralsols(Ферральсо́лі) Nitrosols(Нітісо́лі)	AN PZ PT FR NT	Сформовані на вулканічному попелі, багаті на алофани. Ілювіальне накопичення гумусу, заліза та алюмінію. Багаті на залізо, схильні до затвердіння (утворення плінтиту). Кінцева стадія

			вивітрювання в тропіках, оксиди заліза та алюмінію.
Акумуляція гумусу (степові та лучні)	Chernozems(Чорноземи) Kastanozems(Каштаноземи) Phaeozems(Феоземи) Umbrisols(Умбрисолі)	CH KS PH UM	Дуже темний гумусовий шар, наявність вторинних карбонатів. Каштановий відтінок, менша потужність гумусу, карбонати. Темний гумусовий шар, але карбонати вилужені вглиб профілю. Кислий темний гумусовий шар із низьким насиченням основами.
Аридні (посушливі) регіони	Solonchaks(Солончаки) Gypsisols(Гіпсисолі) Calcisols(Кальцисолі) Durisols (Дурісолі)	CH KS PH UM	Високий вміст легкорозчинних солей. Високий вміст і накопичення вторинного гіпсу. Виражене накопичення вторинних карбонатів кальцію. Наявність зцементованого кремнеземом шару (дуріпану).
Збагачені глиною у субповерхневому шарі	Retisols (Ретісолі) Acrisols (Акрисолі) Alisols (Алісолі) Luvisols (Лювісолі) Lixisols (Ліксісолі)	RT AC AL LV LX	Текстурно-диференційовані ґрунти з язиковими затіками. Кислі ґрунти тропіків із низькою ємністю обміну. Дуже кислі ґрунти з високим вмістом рухомого алюмінію. Родючі ґрунти помірного клімату з вимиванням глини (напр., сірі лісові). Тропічні ґрунти з низькою ємністю обміну, але високим насиченням основами.
Слабо диференційовані або специфічні	Vertisols(Вертісолі) Fluvisols(Флювісолі) Arenosols(Ареносолі) Cambisols(Камбісолі) Regosols(Регосолі)	VR FL AR CM RG	Набухаючі глини (злиті ґрунти), утворюють глибокі тріщини при висиханні. Алювіальні ґрунти заплав річок, шаруваті відклади.

			Піщані ґрунти зі слабким розвитком профілю. Ґрунти з внутрішньоґрунтовим вивітрюванням (метаморфічний горизонт). Слабкорозвинені мінеральні ґрунти на пухких породах.
--	--	--	---

Таким чином, світова реферативна база ґрунтових ресурсів (World Reference Base for Soil Resources - WRB) - це міжнародна таксономічна система класифікації ґрунтів, яка на першому рівні виділяє 32 реферативні групи ґрунтів (RSG).

РОЗДІЛ 3

Особливості класифікації ґрунтів країн Європи

3.1. Класифікація ґрунтів в Німеччині

Оскільки стан ґрунтового картографування значно відрізняється в окремих федеральних землях Німеччини, карту, що охоплює всю Федеративну Республіку Німеччина, поки що неможливо скласти шляхом узагальнення великомасштабних та середньомасштабних ґрунтових карт. Після возз'єднання Німеччини в 1990 році колишня НДР та колишня ФРН вже мали дрібномасштабні ґрунтові карти своїх територій у цифровому вигляді, тобто ґрунтову карту масштабу 1:750 000, складену в 1970-х роках для «Атласу НДР», та ґрунтову карту масштабу 1:1 000 000 ФРН до об'єднання, складену спільно ґрунтовими відділами Державних геологічних служб та Федеральним інститутом геологічних наук та природних ресурсів (BGR). Вони були використані для складання ґрунтової карти Федеративної Республіки Німеччина масштабу 1:1 000 000 [25].

4-те видання посібника з картографування ґрунтів пропонує ієрархічну систему класифікації, що складається з семи етапів агрегації одиниць ґрунтової карти, розробленої вперше для застосування на всій Федеративній Республіці Німеччина:

- 1 ґрунтові форми - однорідний тип ґрунту та материнська порода
- 2 ґрунтові групи - поєднання кількох подібних ґрунтів
- 3 основні ґрунтові групи - домінуючий тип ґрунту разом із типами ґрунтів другорядного значення
- 4 основні ґрунтові асоціації - поєднання домінуючих ґрунтів, що мають кілька спільних домінуючих факторів генезису ґрунту
- 5 ґрунтові ландшафти - 6 ґрунтові ландшафти - території з дуже схожою геологією та ґрунтогенезом поєднання кількох ґрунтових

ландшафтів з однаковою геологією та палеогеографією, але з різними ґрунтами

7 ґрунтові регіони - дуже загальна характеристика ґрунтів на регіональних та міжнародних картах [26].

Нижче наведено зведену класифікаційну таблицю основних типів ґрунтів Німеччини з їхніми німецькими назвами та міжнародними відповідниками за системою WRB.

Таблиця 3.1. Зведена класифікація ґрунтів Німеччини

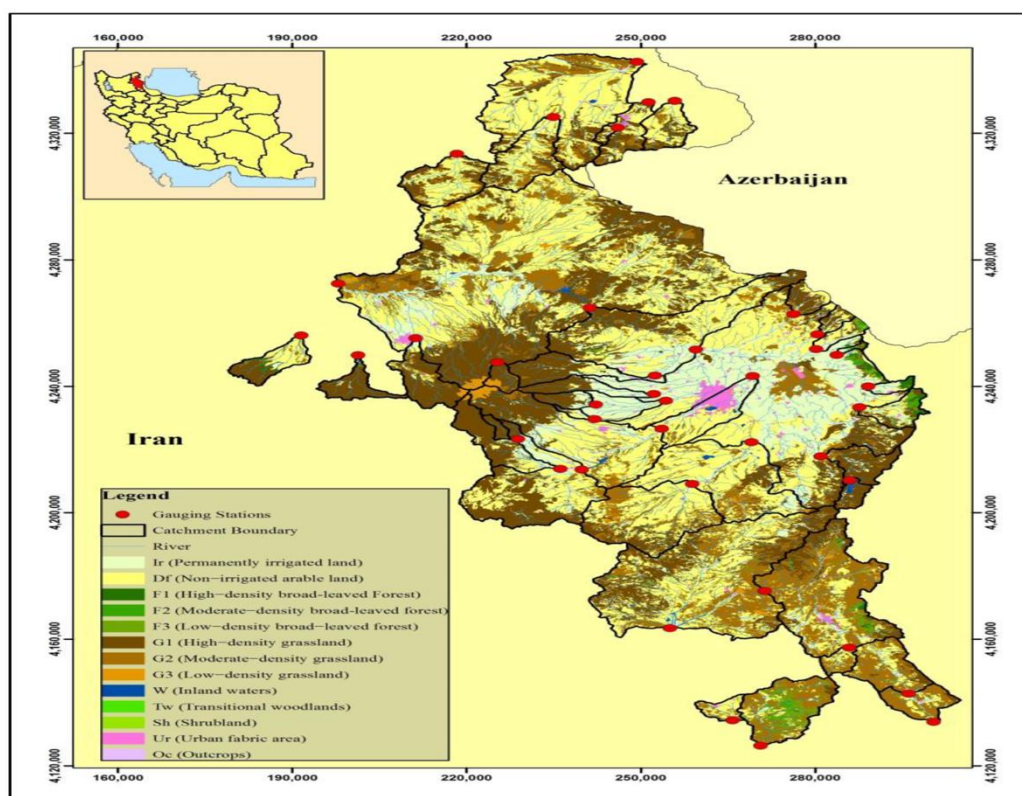
Клас ґрунтів	Основний тип (Німецька назва)	Відповідник WRB	Головні характеристики	Географічне поширення в Німеччині
Тероморфні(Terrestrische Böden)	Камбісолі / Буроземи(Braunerde)	Cambisols	• Помірно кислі, багаті на залізо. • Мають добре виражений бурий горизонт вивітрювання (Bv).	Найпоширеніший тип (~30%). Вкриває середньовисотні гори (Гарц, Шварцвальд) та моренні рівнини.
	Лювісолі / Лесивовані(Parabraunerde)	Luvisols	• Сформовані на лесах. • Ілювіальний глинистий горизонт (Bt). Дуже родючі.	Родючі рівнини та низовини (наприклад, Магдебурзька рівнина, Борде).
	Підзоли(Podzol)	Podzols	• Кислі, бідні на поживні речовини. • Чіткий вибілений елювіальний горизонт (Ae).	Північно-Німецька низовина (на пісках), хвойні ліси, верещатники.
	Рендзини(Rendzina)	Leptosols	• Неглибокі, щебенюваті ґрунти на	Вапнякові плато Південної

		(Calcaric)	вапняках. • Багаті на кальцій, але чутливі до посух.	Німеччини (Швабський та Франконський Альб).
	Чорноземи(Chernozem)	Chernozems	• Багаті на гумус (до 100 см профіль). • Найтепліші та найсухіші регіони.	Локально у Центральній Німеччині (Тюрінгійський басейн).
Напівгідроморфні(Semiterrestrische)	Глеї / Псевдоглеї(Pseudogley)	Stagnosols / Planosols	• Пов'язані з застоєм поверхневих вод. • Характерний плямистий мармуровий візерунок.	Поширені на глинистих та сутлинкових плато з поганим дренажем.
	Глеї підземного живлення(Gley)	Gleysols	• Сформовані під впливом ґрунтових вод. • Сизувато-сірі відновлені горизонти (Gr).	Річкові долини, низовини Північної Німеччини з високим рівнем води.
Органічні (Moore)	Торфовища низинні(Niedermoor)	Histosols	• Багаті на поживні речовини та азот. • Утворилися у заглибленнях рельєфу за рахунок ґрунтових вод.	Заплави річок, долини Північної Німеччини, Баварське передгір'я Альп.
	Торфовища верхові(Hochmoor)	Histosols	• Дуже кислі, бідні на мінерали. • Живляться виключно атмосферними опадами.	Вологі райони Північно-Західної Німеччини (Нижня

				Саксонія) та високогір'я.
Антропогенні(Anthrosols)	Плагген-грунти(Plaggenesh)	Anthrosols	Створені людиною штучно (історичний метод внесення підстилки з гноєм протягом століть).	Північно-Західна Німеччина (історичні фермерські угіддя).

На карті показано ґрунтову карту Німеччини масштабу 1:2 000 000. Ґрунтові асоціації показані до рівня основних ґрунтових асоціацій (етап агрегації 4).

Рис.3.2. Ґрунтова карта Німеччини



Зазвичай вони складаються з великої кількості географічних областей, що значно різняться за розміром та розподілом. Однак на картах вони

зображені як однорідні, іноді на великих площах. Особливо в гірських районах переважають надзвичайно неоднорідні асоціації ґрунтів; не можна було б відобразити велику різноманітність цих ґрунтів у легенді без значного спрощення.

3.2. Класифікація ґрунтів у Франції

Французька класифікація ґрунтознавства була вперше запропонована в 1938 році Уденом з метою розробки карти ґрунтів. Згодом ця класифікація була розширена Г. Обером та Ф. Дюшофуром і представлена її авторами на Конгресі ґрунтознавців у Парижі в 1956 році. Ця класифікація постійно вдосконалювалася тим чи іншим її автором, а різні оновлення були представлені на міжнародних зустрічах та конгресах.

Починаючи з 1964 року у Франції було створено Комітет з ґрунтознавства та картографування (CPCS). Цей комітет, з метою картографування ґрунтів Франції, взявся за створення систематичної класифікації ґрунтів, яка б враховувала висновки ґрунтознавців, що працюють у метрополії Франції, та тих, хто працює в міжтропічній та середземноморській зонах (ORSTOM). Цей комітет взяв за основу попередню роботу Обера та Дюшофура та продовжує розробку офіційної класифікації. До остаточного узгодження цієї класифікації ми представимо тут класифікацію, опубліковану Г. Обером у 1965 році та двічі змінену з урахуванням нових даних щодо гідроморфних та фералітових ґрунтів (Aubert and Segalen, 1966). Ця класифікація вже давно застосовується на Мадагаскарі, у франкомовній Африці та скрізь, де працюють ґрунтознавці ORSTOM. Вона дозволяє класифікувати ґрунти аж до рівня підгруп. Нижчі одиниці залежать суттєво від місцевих умов і їх забагато, щоб представити їх тут [27].

Нижче наведено зведену класифікаційну таблицю основних родин та типів ґрунтів Франції відповідно до сучасного стандарту *Référentiel Pédologique* та їхніх міжнародних відповідників.

Таблиця 3.3. Зведена класифікація ґрунтів Франції

Головна родина ґрунтів (Класи за RP)	Основний тип / Референція (Фр. назва)	Відповідник WRB	Ключові характеристики	Географічне поширення у Франції
Оліготрофні лісові та кислі	Подозолі(Podz sols)	Podzols	Кислі, сильно вилугувані ґрунти. Мають білястий елювіальний горизонт та залізисто-гумусовий ілювіальний шар.	Поширені під хвойним і лісами Ланд (Аквітанія), у Вогезах та Центральному масиві.
Бруніфіковані (Буроземи)	Брунісолі(Bruni sols)	Cambisols	Найбільш типові ґрунти країни. Мають добре розвинений бурий горизонт (S) камбієвого вивітрювання. Помірно родючі.	Займають величезні території Паризького басейну, Бретані, Нормандії та передгір'я.
	Лювісолі(Luvisols / Sols lessivés)	Luvisols	Характеризуються лесиважем(переміщенням мулистих часток з верхнього горизонту в нижній без хімічного руйнування). Дуже родючі.	Текстурні рівнини Північної Франції (Пікардія, Іль-де-Франс), сформовані на лесах.
Кальцикагнісві (на вапняках)	Кальцисолі / Рендзини(Calcisols)	Leptosols	Неглибокі, багаті на карбонати та кальцій.	Вапнякові плато Шампані

	sols / Rendzines)	Calcisols	Швидко прогріваються, але чутливі до літніх посух.	, Бургундії, Юри та Аквітанського басейну.
Гідроморфні (Перезвожені)	Редосоли / Глейові(Rédoxisols / Planosols)	Stagnosols / Gleysols	Сформовані в умовах постійного або сезонного надлишку вологи (оглеєння). Мають сизі й іржаві плями.	Заплави великих річок (Луара, Сена, Рона), низовини Бретані та прибережні зони.
Слаборозвинені (Молоді)	Ранкери / Літосоли(Rankers / Lithosols)	Leptosols / Regosols	Малопотужні ґрунти (кам'янисті), що мають лише тонкий гумусовий шар безпосередньо на щільній скельній породі.	Високі райони Альп, Піреней та оголені скельні масиви Корсики.
Специфічні Середземно морські	Ферціалісоли(Ferrialsols)	Luvisols (Chromic)	Збагачені оксидами заліза, мають характерний червонуватий або яскраво-коричневий колір. Сформовані в умовах сухого літа.	Південне узбережжя (Прованс, Лангедок, долина нижньої Рони).

Ґрунти цього класу мають профіль (A)CR або (A)C. Органічна речовина практично відсутня, але біологічної активності немає. Немає еволюції мінеральної речовини, яка залишається в сирому стані, часто механічно фрагментована. Ґрунти цього класу зустрічаються в пустелях, але їх можна спостерігати і в усіх інших середовищах, де з тієї чи іншої причини (повінь, виверження вулкана, інтенсивна та раптова ерозія) масивна або

тріщинувата порода була поміщена в нові умови. З часом вона, ймовірно, еволюціонуватиме, як тільки почнеться біологічна активність [28].

Ґрунти цього класу демонструють чіткий, іноді досить суттєвий, гумусовий горизонт.

У середземноморській та міжтропічній зонах погано розвинені ґрунти відповідають переважно ділянкам, омолодженим ерозією (слабко розвинені ерозійні ґрунти), або ґрунтам, що утворилися внаслідок надходження води водотоками, і дуже часто це ґрунти алювіального походження, від вулканів (потоки попелу або лави). У деяких країнах ці ґрунти представляють виняткову цінність для сільського господарства (великі дельти на західному узбережжі Мадагаскару, вулканічні зони Камеруну, східного Конго-Кіншаси тощо). Поганий розвиток цих ґрунтів зазвичай призводить до значного хімічного багатства. Андосолі відповідають ґрунтам, що утворюються з тріщинуватих вулканічних порід (попелу), і багаті на алофанів. Вони добре представлені в Андських країнах, на Антильських островах, у Центральній Америці, Японії та на деяких островах Тихого океану. Наших знань про них все ще недостатньо, щоб запропонувати тут підгрупи [29].

Запропонована підгрупа для кожної: модальні з помірно підкресленими вертикальними характеристиками з великими гідроморфними конкреціями: із засолодженими характеристиками.

Вертисолі (ця назва запозичена з 7-го наближення Американської класифікації) – це темно забарвлені ґрунти без дуже високого вмісту органічних речовин, багаті на набухаючу глину. У сухий сезон вони демонструють великі тріщини усадки на глибину від 50 до 80 см. На глибині спостерігаються блискучі поверхні зсуву або зсуви, і дуже часто вапняні конкреції. Виділено два підкласи залежно від того, чи розвинулися вертисолі на великих рівнинах, де алювіальні матеріали вже багаті на набухаючу глину, та кальцій; це топоморфні вертисолі; тоді як деякі породи, завдяки великій кількості кремнезему, магнію та кальцію (базальти,

амфіболіти, діорити тощо), є достатніми для забезпечення матеріалів, необхідних для синтезу цих набухаючих глин. Групи були виділені залежно від структури верхнього горизонту, що описується як грумозольні чи ні (зерниста структура). Ці ґрунти дуже поширені в тропічній зоні з кліматом суданського або сахеліанського типу, Сенегалі, Малі, Камеруні, Чаді, Ефіопії тощо. Те саме стосується і Середземноморської зони [30].

У Північній Африці ці ґрунти називаються "тірами"; у Мексиці вертисолі дуже поширені. Вертисолі важко обробляти через дуже високий вміст глини. Однак вони мають високий рівень поживних речовин. Бавовна, просо та бобові тощо є найпоширенішими культурами [31].

Ізогумусові ґрунти характеризуються поступовим зменшенням вмісту органічної речовини в профілях. Ґрунт багатий на двовалентні катіони; глина типу 2.1; органічна речовина багата на гумінові кислоти. Визначено чотири підкласи. У першому підкласі ґрунти мають частково денасичений комплекс. Це бруніземи, що зустрічаються в центральній частині США та Аргентини [32]. Інший підклас відповідає ізогуміновим ґрунтам холодних помірних регіонів, включаючи чорноземи, каштанові ґрунти та ізогумінові коричневі ґрунти[33]. Третій підклас відповідає насиченим ґрунтам субтропічного клімату, поширеним у середземноморській зоні: каштанові ґрунти, субтропічні коричневі ґрунти та сероземи. Останній підклас включає ізогумінові ґрунти субаридних тропічних регіонів; хоча органічна речовина має описані вище характеристики, її рівень стає надзвичайно низьким.

3.3. Класифікація ґрунтів у Польщі

Для цілей Польської ґрунтової системи ґрунт визначається як поверхнева частина літосфери або постійно прикріплене (через будівлі чи споруди) скупчення мінеральної та органічної речовини, що утворилося внаслідок вивітрювання чи накопичення, природного чи антропогенного,

що зазнає трансформації за участю ґрунтоутворюючих факторів і здатне постачати живі організми водою та поживними речовинами. У цьому сенсі Польську ґрунтову систему можна використовувати для класифікації та найменування, наприклад, ґрунтів, що розвинулися з печерних відкладень, та занурених ґрунтів (які підтримують очеретяну рослинність, занурену на умовну максимальну глибину води 150 см), але її не можна застосовувати до мінеральних та органічних матеріалів, накопичених на або в рухомих ужиткових або декоративних предметах, таких як квіткові горщики, розміщені всередині або зовні будівель [34].

Вищою класифікаційною категорією є порядок. Він розрізняється на основі наявності або відсутності діагностичних горизонтів, що відображають дію специфічних ґрунтоутворюючих процесів, що трансформують початковий материнський матеріал за певних умов навколишнього середовища, з більшою чи меншою участю людини, та з урахуванням часової перспективи, тобто тривалості педогенних процесів від оголення, відкладення або перевідкладення материнського матеріалу [35].

Порядки – це сукупності основних класифікаційних одиниць – типів ґрунтів – і розрізняються, перш за все, для систематичного порядку та чіткості класифікації, для полегшення віднесення ґрунтів до відповідних класифікаційних одиниць та для надання огляду впливу основних ґрунтоутворюючих факторів та процесів на структуру ґрунтового покриву в Польщі. Невелика кількість порядків (9) дозволяє легко запам'ятовувати структуру таксономії, розуміти фундаментальні відмінності між основними таксономічними одиницями та забезпечує огляд усього спектру різноманітності ґрунтів у Польщі [36].

Нижче наведено зведену класифікаційну таблицю основних типів ґрунтів Польщі відповідно до національної системи *Systematyka Gleb Polski* та їхніх міжнародних аналогів.

Таблиця 3.4. Зведена таблиця класифікації ґрунтів Польщі

Розділ / Порядок ґрунтів	Основний тип (Польська назва)	Відповідник WRB	Ключові характеристики	Географічне поширення в Польщі
Слаборозвинені (Gleby słabo ukształtowane)	Ініціальні / Ранкери / Літосоли(Inicjalne / Ranki / Litosole)	Leptosols / Regosols	Малопотужні, щебенюваті ґрунти. Складаються переважно з уламків гірських порід з тонким шаром гумусу.	Гірські масиви на півдні країни (Карпати, Судети, Татри).
Буроземоподібні (Gleby brunatnoziemne)	Бурі лісові(Gleby brunatne)	Cambisols	Помірно кислі або нейтральні. Мають характерний коричневий горизонт вивітрювання (Bw). Дуже родючі.	Займають близько 50% площі разом із лювісолями. Поширені на моренних рівнинах Мазовії та Великопольщі.
	Лесивовані(Gleby płowe)	Luvisols / Retisols	Сформовані внаслідок вимивання часток глини з верхнього шару в нижній. Мають високу агрономічну цінність.	Рівнини Центральної та Західної Польщі, сформовані на лесах та суглинках.
Підзолисті (Gleby bielicoziemne)	Підзоли / Підзолисті(Bielice / Gleby bielice)	Podzols	Кислі, бідні на поживні речовини. Мають чіткий попелясто-білий елювіальний горизонт через вимивання заліза й гумусу.	Близько 25% території. Переважають у залісених районах на бідних пісках (Помор'я, Мазури).
Чорноземоподібні (Gleby czarnoziemne)	Чорноземи / Чорні землі(Czarnoziemne)	Chernozems /	Мають потужний темний гумусовий горизонт. Найбільш	Локально на півдні (Люблінсь

	ziemy / Czarne ziemie)	Phaeozem s	родючі ґрунти країни, але займають малу площу.	ка височина) та в низовинах (Куявія, Пижицька низовина).
Гідроморфні / Напівгідроморфні	Глеєві ґрунти(Gleby glejobielicowe / Glejowe)	Gleysols / Stagnosol s	Сформовані під впливом надмірного зволоження (ґрунтовими або поверхневими водами). Мають сизі плями оглешення.	Річкові долини, низовини Полісся, прибережні зони Балтійсько го моря.
Органічні (Gleby organiczne)	Торфові / Мулово- торфові (Gleby torfowe / Murszowe)	Histosols	Складаються з органічних решток. Процес муршування (m urszenie) виникає, коли торфовища осушують для потреб сільського господарства.	Долини великих річок (Бєбжа, Нарєв, Нотєць) та заболочені низовини на півночі.
Азональні / Заплавні	Алювіальні (Морські та річкові) (Mady rzeczne / Morskie)	Fluvisols	Формуються з річкових або морських наносів під час паводків. Багаті на мінерали, високоврожайні.	Дельта Вісли (Жулави Вісляні) та заплави великих річок (Одра, Вісла, Варта).

Розмежування порядків як колективної (вищої) класифікаційної категорії, перш за все, полегшує визначення пріоритетів класифікації в ситуаціях, коли в ґрунтовому профілі зустрічається більше одного ключового діагностичного горизонту або коли однаково важливі матеріали та діагностичні горизонти зустрічаються одночасно. Поділ на порядки в Польській систематизації ґрунтів вказує, наприклад (як чітко зазначено в ключі порядку), на абсолютний пріоритет поверхневих горизонтів mollik/umbrik/arenimurszik над підповерхневими горизонтами argic, spodik,

cambic та sideric, а також над ґрунтово- та опадово-глієвими властивостями, пріоритет argic горизонту над горизонтами spodik, cambic та sideric, а також на рівноправне класифікаційне становище камбічного та сидеричного горизонтів.

Підтипи розрізняються для того, щоб підкреслити різноманітність морфологічних або фізико-хімічних характеристик у межах типу ґрунту, які є важливими для інтерпретації поточного генезису ґрунту та його передбачуваної майбутньої еволюції, визначення екологічних функцій ґрунту та його корисної цінності. Серед підтипів розрізняються такі категорії [36]:

1. типовий – що представляє найбільш характерний вияв характеристик для типу, включаючи, зокрема, послідовність генетичних рівнів та діагностичних рівнів та властивостей; 2. еквівалентні – замінюють «типовий» підтип у ґрунтах, у яких виділено більше одного підтипу, що виражають характеристики, однаково характерні для типу (наприклад, фібрилярні, гемічні та сапротичні підтипи у торфових ґрунтах або власні, вилуговувані та кислі підтипи у коричневих ґрунтах); вони перелічені на початку списку підтипів;

3. пріоритетні – підтипи з характеристиками, що мають першочергове значення для інтерпретації генезису, корисності або екологічної цінності ґрунту; Їхні назви використовуються самостійно, тобто замінюють назву типу, також у комбінаціях з іншими підтипами (але вони не об'єднуються, за винятком торфових ґрунтів); іноді вони також є «еквівалентними» підтипами (наприклад, хортисолі, антросолі та ригосолі в культурних ґрунтах); Метою розмежування пріоритетних підтипів є:

(1) виключення комбінації підтипів, аналогічних взаємовиключним ознакам (наприклад, підзолистий ґрунт – підзолистий ґрунт), та (2) збереження традиційної номенклатури ґрунтів, тобто назв, що усталилися в

польському ґрунтознавстві, та (3) спрощення (скорочення) назв ґрунтів; вони виділяються в ключі та описах символом * (зірочка);

4. Перехідні – позначають наявність горизонтів та властивостей, характерних для іншого типу ґрунту, які в даному типі вважаються менш важливими або менш (або занадто глибоко) сформовані (наприклад, глеєво-ґрунтові підтипи або гумусові підтипи).

5. Додаткові – вказують на певний прояв педогенних ознак або наявність специфічних властивостей чи матеріалів ґрунту (наприклад, орстейніт або рудовитий камінь).

Новою, неієрархічною класифікаційною категорією є різновид ґрунту. Його концепція базується на підтипових різновидностях, що містяться в Класифікації лісових ґрунтів Польщі (2000), та на кваліфікаторах (особливо так званих додаткових кваліфікаторах), виділених у класифікації Всесвітньої довідкової бази ґрунтових ресурсів (Робоча група IUSS WRB, 2015; далі WRB2015) [37].

Різновид ґрунту визначається необов'язково (тобто необов'язково) для позначення (а) вторинних літогенних або педогенних ознак, що супроводжують основний процес ґрунтоутворення, (б) особливо сильного або, навпаки, слабого вираження ознак великого класифікаційного значення, (в) наявності обмежень на використання ґрунтів, включаючи їх антропогенну трансформацію, засолення та забруднення, (г) синтетичного представлення потенційної цінності ґрунтів для середовища існування тощо.

Різновиди ґрунту мають фіксовані визначення для цілей усієї Систематики, що дозволяє ідентифікувати дану ознаку/властивість ґрунту незалежно від інших діагностичних ознак, віднесених до окремих порядків та типів. Крім того, ранг різновиду дозволяє включити (е) третій та наступні підтипи ґрунту, якщо їхні діагностичні ознаки були визначені в профілі (ранг підтипу дозволяє максимум два підтипи), а також (ф) включення

підтипу, який у поточній версії Систематики не включено до списку підтипів, призначених для даного типу, і чиї діагностичні ознаки були визначені в класифікованому ґрунті, що належить до цього типу. Різновиди ґрунту можуть мати суттєве значення для синтетичного представлення основних генетичних, екологічних та функціональних характеристик ґрунтів у детальних картографічних дослідженнях та цифрових базах даних, що дозволяє легко ідентифікувати профілі або контури ґрунту з певними властивостями, що шукаються [36].

Традиційно розрізняються неієрархічні категорії класифікації нижчого порядку - це тип ґрунту та вид. Тип ґрунту визначає материнську породу, з якої утворився ґрунт, враховуючи будь-які зміни в межах ґрунтового профілю. Перелік типів ґрунту, тобто материнських порід польських ґрунтів, разом зі стандартами та символами для їх позначення, наведено в Посібнику з польового опису ґрунту Польського товариства ґрунтознавства (Додаток до SGP6). Тип ґрунту, як неієрархічна одиниця, визначається необов'язково, а обов'язковість та детальні стандарти для його позначення можуть бути встановлені в окремих картографічних або класифікаційних інструкціях. Тип ґрунту визначає розмір зерен (гранулометричний склад) ґрунту, враховуючи будь-які зміни в межах ґрунтового профілю .

Для цілей Польської систематики ґрунтів використовується Польська класифікація розміру зерен ґрунту (2009), також включена до Посібника з польового опису ґрунту Польського товариства ґрунтознавства (Додаток до SGP6). Розмір зерен ґрунту є однією з ключових властивостей, необхідних для класифікації, але окреме повідомлення про тип ґрунту як неієрархічну одиницю є необов'язковим. Вимоги та детальні стандарти щодо реєстрації типу ґрунту можуть бути встановлені в окремих картографічних або класифікаційних інструкціях.

З вищезазначених причин застосування класифікацій, призначених для «сучасних» ґрунтів, до класифікації похованих ґрунтів може застосовуватися лише умовно і, зокрема, не повинно спотворювати значення класифікації поверхневих ґрунтів, оскільки пріоритети класифікації встановлюються з урахуванням поточних екологічних функцій, особливо продуктивності ґрунтів, виявлених на поверхні. Крім того, неприйнятно апріорі класифікувати деякі типи ґрунтів як окремі ґрунти (поверхневі/сучасні проти похованих), оскільки це спотворює значення їх розмежування як окремих типів. Передбачається, що поховані ґрунти будуть розрізнятися переважно для цілей наукових досліджень, тоді як рекомендується помірність при їх розмежуванні в стандартних картографічних роботах для сільськогосподарських або лісових цілей [37].

Польська система класифікації ґрунтів може бути використана для окремої класифікації (найменування) поверхневих та похованих ґрунтів, дотримуючись таких правил:

1. Похований ґрунт – це ґрунт, покритий молодшими осадами. Накладання вторинного процесу ґрунтоутворення на початковий ґрунт без фізичного покриття молодшими осадами не є основою для розмежування похованого ґрунту (у такому випадку це полігенетичний ґрунт).

2. Похований ґрунт та молодший покривний матеріал класифікуються як один ґрунт, коли вони в цілому відповідають критеріям органічного, глеєвого або антропогенного ґрунтових рядів, або підтипу двочастинкових лювісолей, або алювіальних та делювіальних типів ґрунтів в тих порядках, в яких вони розрізняються.

3. Поверхневий ґрунт (утворений з поверхневого покривного матеріалу) може бути класифікований окремо від похованого ґрунту, коли:

- а) покривний матеріал має товщину >50 см, та

б) поверхневий ґрунт відповідає всім діагностичним критеріям для даного типу (включаючи критерій глибини матеріалу, якщо він визначений для даного типу), та

с) окрема класифікація поверхневого ґрунту не суперечить класифікації ґрунту в цілому (зокрема, профіль не слід розділяти на поверхневий ґрунт та похований ґрунт, коли обидві частини є невід'ємними елементами визначення типу та підтипу ґрунту в цілому).

4. Коли товщина молодшого покривного матеріалу <50 см, похований ґрунт класифікується як поверхневий ґрунт з пріоритетом, з пропозицією позначити покрив на рівні різновиду.

5. У випадку антропогенних та делювіальних ґрунтів можливо визначити початковий/вихідний ґрунт (фактично похований) на рівні різновиду, але ця інформація не змінює класифікацію ґрунтового профілю в цілому.

3.4. Класифікація ґрунтів Республіки Молдови

Систематика ґрунтів Молдови є однією з найбільш детальних у Східній Європі, оскільки країна розташована в лісостеповій та степовій зонах і має надзвичайно багатий ґрунтовий покрив. Понад 70% території країни займають чорноземи, які є головним природним багатством Молдови.

Таблиця 3.5. Зведена класифікація ґрунтів Республіки Молдова

Клас / Група ґрунтів	Основний тип	Головні підтипи	% від площі	Основні характеристик и та регіони поширення
Зональні степові та лісостепові	Чорноземи(Cernoziom uri)	• Типові • Звичайні • Вилугувані • Південні • Опідзолені	~75%	Найбільш родючі ґрунти країни. • Типові та вилугувані: поширені на Бельцькій

				степовій рівнині (північ). • Звичайні: переважають у центральній та південній частинах (Буджак). • Південні: аридні зони півдня (менше гумусу). • Опідзолені: лісостепова зона під розрідженими лісами.
Зональні лісові (автоморфні)	Сірі лісові(Cenușii)	• Ясно-сірі • Сірі • Темно-сірі	~9–10%	Сформовані під широколистяними лісами (дуб, граб). Переважають на височинах Центральної Молдови (Кодри). Мають чіткий елювіальний (білястий) горизонт, помірний вміст гумусу (2–4%).
	Бурі лісові(Brune)	• Бурі підзолисті • Бурі типові	Разом із сірими	Зустрічаються на найбільш піднятих ділянках Кодр (понад 300 м над рівнем моря). Мають високий вміст заліза, кислу або слабокислу реакцію.
Азональні (інтразональні)	Алювіальні / Заплавні(Aluviale)	• Лучно-алювіальні • Болотно-алювіальні • Шаруваті	~7%	Розвиваються в заплавах річок (Дністер, Прут, Реут). Високородючі за умови

				регулювання водного режиму; схильні до періодичного затоплення та оглеєння.
	Гідроморфні та галоморфні(Засолені)	• Солончаки • Солонці • Слитоземи (Вертисолі)	~3%	Поширені локально, переважно у річкових долинах півдня Молдови та депресіях рельєфу. Мають надлишок водорозчинних солей. Вимагають меліорації.
Антропогенні / Порушені	Еродовані ґрунти(Erodate)	• Слабо-, середньо- та сильноеродовані	Вкраплення у всіх зонах	Результат водної та вітрової ерозії на схилах пагорбів. Втратили значну частину верхнього гумусового шару через інтенсивне землеробство.

Офіційна класифікація базується на генетичному принципі та виділяє кілька основних типів ґрунтів.

Основні типи ґрунтів Молдови

Чорноземи (Cernozіomuri - найпоширеніший тип (~70-75% площі).

Поділяються на підтипи [17]:

Звичайні та карбонатні переважають на півдні (Буджакський степ), мають високий вміст кальцію, але менше гумусу.

Типові найбільш родючі, з потужним гумусовим шаром, зосереджені на Бельцькій степовій рівнині (північ).

Вилужені та підзолисті передусім зустрічаються в центральній підвищеній частині (Кодри), сформовані в умовах підвищеної вологості.

Сірі лісові ґрунти (Gleby cenușii de pădure) займають близько 10-12% території. Поширені переважно на височинах центральної Молдови (Кодри) та на півночі під широколистяними лісами (дуб, граб) .

Бурі лісові ґрунти (Gleby brune de pădure) зустрічаються островами на найвищих ділянках Кодр. Формуються під буковими та дубово-грабовими лісами.

Алювіальні (заплавні) ґрунти (Gleby aluviale) розташовані в долинах річок Дністер, Прут, Реут та їхніх приток. Мають високу родючість і використовуються для овочівництва та садівництва.

Слітоземи та компактні ґрунти є специфічні важкі глинисті ґрунти, які сильно тріскаються під час посухи, трапляються на півдні та в центрі.

3.5.Порівняльний аналіз різних класифікацій ґрунтів країн Європи

Порівняльний аналіз систем класифікації ґрунтів у країнах Європи демонструє перехід від історичних національних (генетичних) підходів до єдиного міжнародного (субстантивно-діагностичного) стандарту. Головна відмінність полягає в тому, як визначають ґрунт: радянська/східноєвропейська школа робить акцент на умовах утворення (клімат, рослинність), західноєвропейська - на процесах зволоження та текстурі, а міжнародна (WRB) - на об'єктивних хіміко-фізичних показниках (горизонтах) тут і зараз.

Таблиця 3.6. Порівняльна таблиця концепцій класифікації ґрунтів

Країна / Система	Базова концепція та філософія	Головний фокус	Сильні сторони	Основна проблема/Недолік
------------------	-------------------------------	----------------	----------------	--------------------------

		класифікації		
Україна / Молдова(Пострадянська школа)	Генетичний принцип В. Докучаєва. Ґрунт — дзеркало ландшафту та клімату.	Фактори ґрунтоутворення (зональність, рослинність, материнська порода).	Ідеально описує природну зональність (Степ, Лісостеп) та еволюцію чорноземів.	Суб'єктивність; важко класифікувати антропогенно змінені або деградовані ґрунти.
Німеччина(Стандарт КА5 / КА6)	Процесно-генетичний принцип. Акцент на режимах зволоження та вивітрюванні.	Чітке розділення типів за джерелом вологи (псевдоглеї — зверху, глеї — знизу).	Висока точність для лісового господарства, гідрології та інженерії.	Складна термінологія, яка важко перекладається іншими мовами
Франція(Référentiel Pédologique)	Популяційно-структурний принцип. Відмова від жорсткої ієрархії.	Аналіз «референцій» (комбінацій горизонтів) без прив'язки до клімату.	Максимальна гнучкість; ідеально для оцінки виноробних територій.	Складність побудови класичних вертикальних класифікаційних дерев.
Польща(Система SGP6, 2019)	Гібридний принцип. Поєднання генезису та критеріїв WRB.	Трансформація органіки (процес мушшування) та антропогенний вплив.	Найбільш адаптована до сучасних вимог ЄС серед країн колишнього соцблоку.	Подвійна номенклатура, яка іноді заплутує практикуючих агрономів.
Міжнародна (WRB) (World Reference Base)	Субстантивний - діагностичний принцип(Світовий стандарт).	Наявність чітко вимірюваних діагностичних горизонтів, властивостей і матеріалів.	Об'єктивність; універсальна мова для вчених і точного землеробства в усьому світі.	Ігнорує еволюцію та історію формування ґрунту, фіксуючи лише його поточний стан.

Таким чином, спроба порівняти ґрунтові карти різних країн тривалий час викликала плутанину через різне розуміння одних і тих самих процесів.

В Україні та Молдові ґрунти із вимитою глиною часто називали «підзолистими» або «опідзоленими».

У Франції та Німеччині чітко розділяють Підзоли (Podzols), де під дією кислот руйнуються мінерали, та Лювісолі / Лесивовані ґрунти (Luvisols / Parabraunerde), де глина просто вимивається вниз водою без хімічного руйнування [36].

Німецька школа вважає Pseudogley (перезволоження через щільний підстилаючий шар глини) фундаментальним типом ґрунту.

У французькій системі це називають Rédoxisols, а в українській класифікації такі ґрунти зазвичай маркують як «глейові» або «поверхнево-оглеєні», не виносячи процес у назву вищого рангу.

Для України та Молдови Чорнозем - це еталон із потужним гумусовим шаром і карбонатним бар'єром. У Західній Європі (де клімат вологіший) справжніх чорноземів майже немає. Там поширені Phaeozems (сіро-коричневі/темні лісостепові ґрунти). В українській практиці вони частково відповідають чорноземам оподзоленим або темно-сірим лісовим ґрунтам. [37].

Розглянемо у таблиці 3.7. порівняння різних класифікацій ґрунтів.

Таблиця 3.7. Порівняння класифікацій ґрунтів

Критерій порівняння	Національні школи (Східна Європа, Україна)	Міжнародна система (WRB)
Критерії визначення	Умови ґрунтоутворення (клімат, рослинність, рельєф).	Діагностичні горизонти та властивості ґрунту.
Категорії та ієрархія	Багаторівнева: Тип \ Підтип \ Рід \ Вид \ Різновид.	Дворівнева: 30 референтних груп + система кваліфікаторів (приставки/суфікси).
Точність картографії	Дуже детальна та специфічна для конкретної території, але погано сумісна з іншими країнами.	Уніфікована для всієї Європи, легко переноситься на супутникові дані.

Слід зазначити, що сьогодні всі європейські країни (включно з Україною, яка активно реформує сільськогосподарський сектор) адаптують свої національні системи до WRB (Світової референтної бази ґрунтових ресурсів). Це необхідно для єдиної політики субсидіарності ЄС, тобто визначення якості землі (якості ґрунту) для виплати субсидій фермерам. Моніторингу навколишнього середовища, а саме оцінки деградації ґрунту, ерозії та втрат органічного вуглецю (відкладення CO₂). Точного землеробства, таким чином цифрові карти європейських полів використовують індекси WRB для автоматичного регулювання тракторів та внесення добрив.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи вищевикладене слід зазначити:

1. Класифікація ґрунтів - це система їхнього упорядкування за походженням, властивостями та рівнем родючості для раціонального використання в агрономії та будівництві.

В основі сучасного ґрунтознавства лежать три головні наукові підходи:

Генетичний підхід, який враховує умови утворення ґрунту (клімат, рельєф, материнська порода, рослинність).

Субстантивно-профільний підхід - оцінює реальні фізико-хімічні властивості та будову генетичних горизонтів.

Антропогенний фактор, який враховує зміни ґрунтового покриття внаслідок діяльності людини (оранка, меліорація).

Ефективна класифікація базується на чіткій ієрархії та об'єктивних показниках:

Ієрархічність: поділ від вищих таксонів до нижчих (тип, підтип, рід, вид, різновид, розряд).

Об'єктивність: орієнтація на вимірювані параметри (вміст гумусу, кислотність, щільність).

Профільність: аналіз усього ґрунтового вертикального розрізу, а не лише поверхневого шару.

Еволюційність: врахування стадії розвитку та віку ґрунту.

2. Історія формування національних класифікацій ґрунтів у країнах Європи - це еволюція від суто утилітарних (геологічних та оціночних) підходів до фундаментальних генетичних та екологічних систем. Через історичну та мовну відокремленість європейських держав виникла унікальна ситуація: майже кожна країна сформувала власну, автентичну ґрунтову номенклатуру.

У 1880-х роках Василь Докучаєв довів, що ґрунт – це самостійне природне тіло, яке формується під впливом п'яти факторів (клімат, рельєф, біота, гірська порода, час). Його перша наукова класифікація (1886) змінила вектор розвитку європейської науки.

Ідеї генетичного ґрунтознавства проникли до Західної Європи завдяки працям К. Глінки (перекладеним німецькою мовою в 1914 році) та міжнародним конференціям. Це заклало основу для перегляду суто геологічних поглядів у Німеччині, Франції та Румунії.

3. Національні класифікаційні системи ґрунтів європейських країн переважно базуються на еколого-генетичних (факторно-генетичних) та субстантивно-діагностичних принципах. Їхня структура є багаторівневою (ієрархічною) і спрямована на точне відображення умов ґрунтоутворення. Через різноманітність природних умов кожна країна має власну специфіку таксономії, проте всі вони поступово гармонізуються з міжнародними стандартами.

Основні типи таксономічних підходів в Європі:

Факторно-генетичний (Східна та Центральна Європа), а саме пріоритет надається вивченню факторів ґрунтоутворення (клімат, рослинність, рельєф, материнська порода) та процесам, що відбуваються в ґрунті. Головний акцент робиться на генетичних горизонтах (наприклад, гумусовий, ілювіальний).

Субстантивно-діагностичний (Західна Європа) базується на фактичних властивостях ґрунту, які можна виміряти або побачити (діагностичні горизонти, гранулометричний склад, хімічні показники). Менше уваги приділяється теоріям про походження, більше - об'єктивним морфологічним та аналітичним критеріям.

4. У роботі проаналізовано міжнародні системи класифікації ґрунтів чинні для території Європи, на прикладі класифікації Польщі, Німеччини, Франції та Молдови.

Міжнародні системи класифікації ґрунтів є ключовим інструментом для забезпечення транскордонної кореляції ґрунтових даних. Проаналізовані європейські системи поділяються на національні еколого-генетичні підходи та загальноєвропейський стандарт.

Нижче наведено порівняльний аналіз систем класифікації Польщі, Німеччини, Франції та Молдови з фокусом на ключові особливості:

Польща базується на генетичній класифікації польського товариства ґрунтознавців (Polskie Towarzystwo Gleboznawcze – PTG), проте інтегрує міжнародні стандарти. Враховує літологію та специфіку ґрунтів зони Центральноєвропейської рівнини. Здійснюється активна кореляція з міжнародними інструментами, щоб гармонізувати національні карти. Дає можливість оцінювати ґрунти для сільського господарства та лісового фонду.

Німеччина використовує Національну ґрунтову класифікацію (KA5 – *Bodenkundliche Kartieranleitung*). Відзначається надзвичайною деталізацією діагностичних горизонтів та субстратів. Вона тісно пов'язана з німецькою системою агропромислового групування (*Bodenschätzung*) для бонітування земель. Високий рівень деталізації робить німецьку систему однією з найефективніших для просторового планування.

Франція використовує систему *Référentiel Pédologique*. Має виражене еволюційно-генетичне спрямування. Французькі фахівці внесли вагомий внесок у формування сучасних міжнародних баз, тому їхні підходи до морфології ґрунтів покладені в основу світових стандартів. Широко застосовується для створення масштабних ґрунтових карт Франції та досліджень агроєкосистем.

Молдова використовує класифікацію, успадковану від радянської ґрунтознавчої школи (система Докучаєва-Соболева), з регіональними адаптаціями. Баується на ґрунтово-географічному районуванні. Значна увага приділяється чорноземам (особливість регіону), їхній гумусності,

еродованості та процесам оглеєння. Орієнтована на інтенсивне сільське господарство.

На території Європи сьогодні діють дві головні міжнародні системи класифікації ґрунтів: WRB (World Reference Base for Soil Resources) та USDA Soil Taxonomy. Вони не замінюють повністю національні класифікації, але використовуються як офіційні системи для міжнародних екологічних проєктів, наукових публікацій, створення загальноєвропейських баз даних (наприклад, *ESD-Soil* Європейського Союзу) та транскордонного картування.

WRB є офіційно затвердженою системою Міжнародного союзу ґрунтознавців (IUSS) та європейських інституцій. Вона була створена спеціально для кореляції та «перекладу» різних національних систем на єдину наукову мову.

Структура: Дворівнева система.

Перший рівень (32 Реферативні ґрунтові групи - RSGs): Основні великі класи ґрунтів (наприклад, Chernozems, Podzols, Luvisols, Histosols), що визначаються за головними процесами ґрунтоутворення.

Другий рівень (Комбінація кваліфікаторів): До назви групи додаються стандартизовані префікси (головні ознаки) та суфікси (додаткові ознаки). Кількість комбінацій практично безмежна, що забезпечує високу точність. Приклад: Luvic Chernozem (Siltic).

5. Порівняння національних систем класифікації ґрунтів країн Європи виявляє складну картину, де історичні традиції окремих держав переплітаються з сучасними тенденціями до міжнародної інтеграції.

Спільні риси (Що об'єднує європейські класифікації):

1) генетичний підхід як основа. Більшість традиційних європейських систем (зокрема німецька, французька, польська, українська) базуються на принципах генетичного ґрунтознавства В. Докучаєва. Вони розглядають

грунт як динамічне тіло, що сформувалося під впливом факторів ґрунтоутворення.

2) використання системи діагностичних горизонтів. Практично всі сучасні системи європейських країн перейшли або переходять на виділення чітких морфогенетичних і діагностичних горизонтів (аналогічно до концепцій A, B, C).

3) глобальна інтеграція з WRB. Всі країни Європи використовують міжнародну кореляційну систему WRB (World Reference Base for Soil Resources) як «спільну мову». Національні класифікації мають таблиці переведення (кореляції) своїх таксонів у класи WRB для створення загальноєвропейських карт (наприклад, Soil Atlas of Europe).

4) врахування антропогенного чинника. Через тисячоліття інтенсивного землеробства в Європі, всі національні класифікації мають окремі розвинені блоки для антропогенно змінених (агроземі) та штучних ґрунтів (техноземі, урбаноземі).

Ключові відмінні риси (Детальний аналіз):

1) Німецька класифікація (KA5/KA6) будується на понятті «типів розвитку» (Entwicklungstypen) та комбінаціях горизонтів, де величезна увага приділяється водному режиму (ґрунтові та поверхневій воді).

2) Французький ґрунтовий референтіал (Référentiel Pédologique) є параметричним та відкритим, він класифікує не сам ґрунт як ціле, а аналізує «ґрунтові системи» та структури.

3) Українська школа чітко розділяє ґрунти за зонально-провінційним принципом, де базовим елементом є генетичний тип (наприклад, Чорноземі типові, Чорноземі південні).

6. Сучасні тенденції гармонізації національних класифікацій із міжнародними системами відображають перехід від ізольованих національних підходів до єдиної цифрової мови опису планетарних ґрунтових ресурсів.

Сучасна гармонізація - це не знищення національних шкіл, а створення єдиного цифрового інтерфейсу для них. Національні класифікації залишаються незамінними для точного місцевого фермерства, тоді як міжнародні системи (WRB) виступають глобальним стандартом для вирішення загальнопланетарних екологічних та економічних завдань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грунтознавство: навч. посібник / А.А. Юрченко, І.Г. Миронова ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро : НТУ «ДП». 2022. 225 с
2. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Грунтознавство: Навч. Чернівці: Книги ХХІ. 2004. 400 с.
3. Тихоненко Д.Г. Грунтознавство: навч. Д.Г. Тихоненко, М.О. Горинь. К.: Вища школа. 2009.
4. Панас Р.М. Грунтознавство: навч. Львів: Новий Світ - 2000. 2006. 372 с.
5. Основи ґрунтознавства та землеробства : навч. В.П. Гордієнко, М.В. Недвига, О.С. Осадчий, М.Г. Осінній / За ред. В.П. Гордієнко. Київ, 2000. 390 с.
6. Шкварук М.М. Грунтознавство: підручник / М.М. Шкварук, М.І. Делемончук. К.: Вища школа, 1976. 320 с.
7. Кириленко О.Л. Екологічне ґрунтознавство. Підручник. Харків: НТУ ХПІ, 2001.
8. Гудзь В.П. Адаптивні системи землеробства: навчальний посібник. В.П. Гудзь, І.А. Шувар, А.В. Юник, І.П. Рихлівський, Ю.Г. Міщенко. К.: Центр навч літератури, 2014. 336 с.
9. Шикула М.К., Гнатенко О.Ф., Петренко Л.Р. Охорона ґрунтів. К.: Знання, 2004. 398 с.
10. Zitzmann, A. (1994). Geowissenschaftliche Karten in der Bundesrepublik Deutschland. Z. dt. geol. Ges., 145,38-87. Hannover, Germany.
11. AD-HOC-AG BODEN (1996). (Eds). Eckelmann, W., Gehrt, E., Kühn, D., Kues, J. Malessa, V., Müller, U., Scheffer, B., Schneider, J. And Utermann, J.) Anleitung zur Entnahme von Bodenproben. - Geol. Jahrbuch, G 01, 3-34. Hannover, Germany.

12. FAO-UNESCO. 1990. Soil Map of the World. Revised Legend. Rome.
13. FAO, ISRIC & CSIS, 1995. Multilingual Soil Database. World Soil Resources Reports, No. 81, Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome
14. LA CLASSIFICATION DES SOLS. URL: https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers15-04/16380.pdf
15. Систематизація ґрунтів Польщі. 2019. Польське товариство ґрунтознавства, Комісія з питань походження класифікації та картографії ґрунтів. Видавництво Вроцлавського університету наук про довкілля та життя, Польське товариство ґрунтознавства, Вроцлав–Варшава, xx стор. URL: <http://www.ejpau.media.pl/PDFy/systematyka-gleb-polski-wyd%206.pdf>
16. European Soil Data Centre (ESDAC). URL: <https://www.fao.org/land-water/land/land-governance/land-resources-planning-toolbox/category/details/fr/c/1027523/>
17. Іванюк Г. С. Класифікація і діагностика ґрунтів : навч. посібник. Г. С. Іванюк. Львів : ЛНУ імені Івана Франка. 2017. 334 с.
18. Soil Taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys / 2nd edition. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, 1999. 869 pp.
19. Boyadjiev T. Soil map of Bulgaria according to the FAO-UNESCO-ISRIC revised legend. Soil Science, Agrochemistry and Ecology, 1994b. 29 (4-6), 52-56.
20. FAO-UNESCO. Soil Map of the World. Revised Legend. FAO, 1990. Rome.
21. Teoharov M. Correlation of soils indicated in map and classification of Bulgaria with World Reference Base (In Bulgarian). Soil Science, Agrochemistry and Ecology, 2004. 39 (4), 3-13. (Bulg.).

22. Teoharov M. Reference basis for soils in Bulgaria. AA, ISSNP, 2009. (in Bulgarian).

23. Shishkov, T. Implementation of World Reference Base and Soil Taxonomy within the framework of Bulgarian soil classification. International Conference “100 Years Bulgarian Soil Science”, 16-20. May 2011, Sofia.

24. Папіш І. Я. Чорноземи на лесових породах Західноукраїнського краю : монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2022. 326 с.

25. Полупан М.І., Соловей В.Б., Кисіль В.І., Величко В.А. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: Навч. пос. К: Урожай, 2002. 315 с.

26. Надточій П.П., Вольвач Ф.В., Гермашенко В.Г. Екологія ґрунту та його забруднення К. : Аграрна наука, 1997. 286 с.

27. Теорія і практика генетичного ґрунтознавства = Theory and practice of genetic soil science : колективна монографія / за ред. З. П. Паньківа. Львів, 2023. 242 с.

28. Малик С. З., Паньків З. П. Морфогенез буроземно-підзолистих ґрунтів Пригор'я ганського Передкарпаття : монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка. 2021. 210 с

29. Classification and land evaluation marks of the soils from Moldova. In: Official Gazette of the Republic of Moldova no. 212-217 (1566-1571) from 26.11.2004.(Rom.).

30. Rozloga Iurii. Soil cover structure of the sloping land in Republic of Moldova. Știința Agricolă (Agricultural Science). No. 2. Ch.: USAM, 2010. Pp. 7-11(Rom.).

31. Анотований покажчик наукових, навчальних, навчально-методичних праць кафедри «Ґрунтознавства і географії ґрунтів». За ред. С. Позняка, А. Кирильчука. Львів : Видавництво ЛНУ імені Івана Франка. 2022. 96 с.

32. Ґрунти Львівської області : колективна монографія / за ред. С. П. Позняка. Львів : ЛНУ імені Івана Франка. 2019. 424 с.
33. Калинич О., Паньків З. Конкреційні новоутворення у профільно-диференційованих ґрунтах Передкарпаття : монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка. 2023. 152 с.
34. Трускавецький Р. С. Проблеми ідентифікації гігморфних ґрунтів на осушених землях. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Харків. 2017. Вип. 86. С. 17–23.
35. Rozloga Iu., Filipchuk V.F. Automorph alkaline soils geographical spread and ameliorative characterization in Republic of Moldova. Scientific Conference “Академику Л.С.Бергу - 135 лет” (Academician L.S. Berg - 135 years), Bender: Eco-Tiras ("ELAN POLIGRAF") 2011. 426 p. (Rom.).
36. Rozloga Iu. Landslides spatial distribution in Moldova. Scientific Conference “Land use efficiency and soil protection issues”. Chisinau: ASM, 2012. Pp. 83-87. (Rom.).
37. Keys to Soil Taxonomy / 8th edition. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, 1998. 326 pp.