

ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ ЗЕМЕЛЬ ЗАБОЛОЧЕННОГО БАССЕЙНА РЕКИ ОГОЧА (ШТАТ ИМО, ЮГО-ВОСТОЧНАЯ НИГЕРИЯ) ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РИСА В УСЛОВИЯХ ДОЖДЕВОГО ОРОШЕНИЯ**C.I. Ernest¹, M.J. Okafor², I.F. Irokwe¹**¹**Department of Soil science and Technology, Federal University of Technology, Owerri, Nigeria.**²**Department of Agricultural Technology, Anambra State College of Agriculture, Mgbakwu, Nigeria.**Для контакта: ernest.dozie@yahoo.com

В стремлении повысить продовольственный достаток и стабилизировать производство риса в Нигерии, мы выполнили исследование по оценке пригодности земель заболоченной поймы реки Огоча, район Нгора-Окпэла, штат Имо, Юго-восточная Нигерия. Три топографические единицы, связанные трансектой посредством Системы глобального позиционирования (GPS), были идентифицированы как подножие склона, средняя часть склона и вершина, соответственно. На каждом из объектов был заложен полнопрофильный почвенный разрез. Описание почвы и оценка пригодности земли были выполнены согласно рекомендациям ФАО. Из каждого горизонта были отобраны пробы почвы, высушены на воздухе и просеяны для стандартной процедуры анализа. Почвы были мелкие и слабо дренированные. В грансоставе почв доминировал песок и они были классифицированы как песчаный суглинок. Плотность сложения и пористость составляли 0.82-1.68 г/см³ и 36.6-69.2 %, соответственно.

Все почвы обладали кислой реакцией (5.28-5.37 pH). Уровень плодородия у всех почв был невысок: содержание органического вещества – 0.4-1.68 %, сумма обменных оснований – 2.68-3.18 смол/kg, емкость обмена катионов – 3.38-4.11 смол/kg, а содержание доступного фосфора – 1.03-2.04 ppm. В то же время, полная обменная кислотность была высока (0.7-0.8 смол/kg), что отображало общую кислотность изученных почв. Процент насыщенности основаниями высокий (76.6-80.1 %), но недостаточен для оптимальных условий для производства риса. Почвы не были засоленными, а индекс их электрической проводимости составлял менее чем 1 дсм⁻¹. Почвы исследованной территории были оценены как слабо пригодные (S3) для производства риса с дождевым поливом, причем, почва у подножия склона имела ограничения в плодородии, грансоставе и мощности. В средней части склона ограничения касались плодородия и грансостава, в то время как на вершине были ограничения в плодородии, грансоставе и топографии.

Ключевые слова: заболоченные земли, почва, рис, оценка пригодности земель, юго-восточная Нигерия.

УДК 631.4

БАЗИ ДАНИХ ҐРУНТІВ БОЛГАРІЇ, МОЛДОВИ, РУМУНІЇ Й УКРАЇНИ ТА ЇХ УЧАСТЬ У РОЗВИТКУ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ҐРУНТОВОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ***Світла Русєва¹, Юрій Розлога², Марина Лунгу², Руксандра Вінтіла³, Тетяна Лактіонова⁴**¹**Інститут ґрунтознавства, агротехнології та захисту рослин імені Н. Пушкарьова, Болгарія, Софія, (svetlarousseva@gmail.com);**²**Інститут ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів імені Н. Дімо, Молдова, Кишинів, (iu-rozloga@yahoo.com);**³**Національний науково-дослідний інститут ґрунтознавства, агрохімії та навколишнього середовища (ІСРА), Румунія, Бухарест, (rvi@icpa.ro)**⁴**Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н.Соколовського», Україна, Харків, (tnlaktionova@ukr.net)**

У статті представлено національні підходи до структури ґрунтових баз даних у чотирьох країнах Південно-східної Європи – Болгарії, Молдові, Румунії й Україні. Показано способи збирання і систематизування даних та перелічено основні джерела інформації. Продемонстровано можливості і приклади застосування даних у наукових дослідженнях та оцінюванні стану ґрунтових і земельних ресурсів. Особливої уваги надано аналізу прийнятності національних баз даних для інтегрування та гармонізації їх у міжнародному інформаційному просторі.

Ключові слова: база даних, ґрунт, класифікація ґрунтів, властивості, карта.

* Переклад статті SOIL DATABASES OF BULGARIA, MOLDOVA, ROMANIA AND UKRAINE, AND THEIR PARTICIPATION IN THE EUROPEAN SOIL INFORMATION CONTINUUM (Агрохімія і ґрунтознавство № 83, С. 5-16). Публікується за побажаннями читачів. Переклала Т. Лактіонова

Вступ. Оголосивши 2015 рік «Роком ґрунту», міжнародна організація ФАО надихнула ґрунтознавців усього Світу спрямувати зусилля на популяризацію знань про ґрунтовий покрив і властивості ґрунтів. Величезна значущість ґрунту для життя людства зобов'язує нас відображати це у своїх розробках і публікаціях. Одним із сучасних способів посилення ефективності багатоцільового застосування знань про властивості ґрунту є створення поліфункціональних баз даних ґрунтів.

Національні бази даних можуть бути інтегровані у більш крупні гармонізовані БД, наприклад, для басейна ріки, охопленої територіями декількох країн, або, навіть, для цілого континента. Для цього кожна з національних БД – учасників інтеграції має делегувати частину своїх даних на потребу спільної гармонізованої БД з урахуванням специфічних завдань, які на неї покладають для розв'язання проблем стану навколишнього середовища. Отже, важливо, щоб кожна з національних баз даних мала якомога більше спільних рис у структурі й атрибутивній частині. Здатність національної бази даних властивостей ґрунтів адаптуватися до міжнаціональних трансферів даних залежить від її композиції і наповненості на момент інтегрування.

Цією статтею ми намагаємося коротко інформувати читача про національні особливості баз даних ґрунтів, створених у провідних наукових центрах ґрунтознавства у чотирьох європейських країнах: у Болгарії – Інститут ґрунтознавства, агротехнології та захисту рослин імені Н. Пушкарьова / *N.Poushkarov Institute of Soil Science, Agrotechnology and Plant Protection* (www.iss-poushkarov.org), Молдові – Інститут ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів імені Н. Дімо / *Institute of Pedology, Agrochemistry and Soil Protection "Nicolae Dimo"* (www.ipaps.md), Румунії – Національний науково-дослідний інститут ґрунтознавства, агрохімії та навколишнього середовища (ICPA) / *National Research and Development Institute for Soil Science, Agrochemistry and Environment (ICPA)* (<http://www.icpa.ro/>) та Україні – Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н.Соколовського», (<http://issar.com.ua>).

Співробітники кожного з Інститутів неодноразово успішно використовували накопичену в базах даних інформацію в дослідницькій роботі та в міжнародних проектах з інтегрування національних баз даних. Така діяльність об'єднує зусилля ґрунтознавців різних країн і спрямовує їх на побудову єдиного ґрунтового інформаційного континуума.

1. Болгарія

1.1. Ґрунтові обстеження та карти ґрунтів

Структура ґрунтового покриву Болгарії – результат розвитку природних процесів від пліоцену до сьогоденної субатлантики, фактичного неотектонічного та антропогенного впливу. На території країни розрізняють п'ять типів педо-кліматичних режимів: *cryo-udic*, *meso-udic*, *meso-ustic*, *meso-xeric* and *thermo-xeric* [1]. Протягом останніх 100 років накопичування, оновлення та використання інформації про ґрунти було головною метою інтенсивних досліджень у напрямках ґрунтових обстежень, діагностики, класифікації та картографування.

Систематичне організоване дослідження болгарських ґрунтів було розпочато Н. Пушкарьовим, за завданням Міністерства сільського господарства, у 1911 р. І вже у 1913 р. Пушкарьов представив першу карту ґрунтів Софійської області у масштабі 1:126 000, а перша карта ґрунтів Болгарії була створена у масштабі 1:500 000 1931 року, на якій відображено географічний розподіл основних ґрунтових одиниць. Карту ґрунтів Болгарії масштабу 1:200 000 створили Койнов і Танов [2], і в ній було дано інформації про суттєво більшу кількість ґрунтових, порівняно з тими, що були ідентифіковані на карті 1931 р. У монографії «Ґрунти Болгарії» [3] зібрано всі доступні дані щодо морфологічних, фізичних, хімічних та фізико-хімічних властивостей основних ґрунтів. Систематичне великомасштабне обстеження почалося 1956 року.

Карта ґрунтів Болгарії масштабом 1:400 000 була опублікована 1968 року [4]. Цю карту було створено на основі інформації, здобутої з результатів обстеження,

проведеного у масштабі 1:25 000 на більше, ніж 60 % площі країни. На карті ідентифіковано 67 одиниць ґрунтів на рівнях груп та підгруп, класу гранулометричного складу та ступеню еродованості. Після генералізації карти до масштабу 1:400 000 було також складено карту масштабу 1:1 000 000 та опубліковано її у географічному атласі Болгарії [5]. На цій карті було виділено 45 ґрунтових одиниць. Географічний атлас Болгарії включав також карти географічного розподілу ґрунтів щодо їх гранскладу [6] і реакції ґрунту [7] у масштабі 1:3 000 000, а також карти масштабу 1:2 000 000 ґрунтовогеографічного районування [8], ґрунтово-ерозійного районування [9], та розподілу ґрунтових ресурсів у межах адміністративних районів країни [10].

Карту ґрунтів масштабу 1:400 000 було оцифровано [11] і оцінено просторовий розподіл площ 67 ґрунтових картографічних одиниць

Обстеження ґрунтів у масштабі 1:10 000 почалося 1971 року. До 1988 року ґрунтовий покрив Болгарії було картографовано в масштабі 1:25 000, а великомасштабне обстеження продовжувалося. На зараз ґрунтовими картами масштабу 1:10 000 покрито майже всю територію Болгарії. Більше того, ґрунтовим обстеженням і картами в масштабах від 1:5 000 до 1:1 000 покрито території зі специфічними земельними проблемами, такими, як засолення, та забруднення важкими металами, арсеном, нафтопродуктами та радіонуклідами. 1994 року карту ґрунтів Болгарії масштабу 1:1 000 000 було адаптовано до принципів переглянутої легенди ФАО 1990 і вона була підготовлена для об'єднання в ґрунтові географічні бази даних Європи масштабу 1:1 000 000 [12].

1.2. Ґрунтова інформація, бази даних та моніторинг

Згідно з розширеним систематичним списком ґрунтів Болгарії визначено 200 ґрунтових одиниць, кожна з яких несе закодовану інформацію про глибину профілю, ступеню еродованості, клас гранулометричного складу та каменистість, материнську породу, наявність схилу і земельну оцінку. Формула для кодування ґрунтових одиниць виглядає так:

$$N^a \frac{L_{1,2,3,\dots}}{N_{1,2,3,\dots}} N^b, \quad (1)$$

де: N^a – категорія земель згідно з Земельною оцінювальною системою Болгарії; $L_{1,2,3,\dots}$ - коди для опису ґрунту; N^b – польовий індекс і $N_{1,2,3,\dots}$ - коди класів гранскладу, каменистості, материнської породи та ін. Визначені ґрунтові одиниці характеризовано за описом морфологічних особливостей профілю, вмістом окремих гранулометричних фракцій, рН та вмістом загального вуглецю, азоту, фосфору і карбонатів кальцію на основі даних із 50 000 головних ґрунтових профілів. Крім того, інформація для 250 ґрунтових профілів, які репрезентують основні різновиди ґрунтів, посилена аналітичними даними щодо вмісту гумусу, гідрологічних властивостей ґрунтів, хімічного складу, сттусу Fe і АІБ ємності катіонного обміну, ступеню насиченості основами та ін.

На адміністративному рівні створено архіви основних документів, таких, як записи, зроблені під час обстеження ґрунтів, інформація щодо дистанційного діагностування, таблиці лабораторних даних, кліматичні параметри та ін. Вся потрібна інформація зберігається у Звітах з обстеження ґрунтів у формі тексту, таблиць або карт. Інформація про ґрунтові ресурси була систематизована, оцифрована і вкладаєна в Географічну інформаційну систему ґрунтів Національною службою обстежень ґрунтів між 1992 і 2012 роками.

Структура бази даних схематично представлено на рис. Всі паперові та електронні записи накопичено в Інституті ґрунтознавства, агротехнології та захисту рослин імені Н. Пушкарьова, в Міністерстві сільського господарства і продовольства

та інших державних і недержавних інституціях. Також були оцифровані карти ґрунтів масштабу 1: 200 000 та 1:400 000.

Охороною земель, як природного ресурсу опікується Міністерство екології та води. Існують добре відпрацьовані процедури превентивного захисту ґрунтів від забруднення і Виконавче екологічне агентство, яке відповідає за моніторинг державних земель [13]. Такий моніторинг гарантує контроль і захист земель від (i) забруднення важкими металами та металоїдами – 318 станцій моніторингу, розміщених біля джерел забруднення, таких як промисловість, хімічне виробництво, іригаційні системи та транспортні магістралі; (ii) забруднення стійкими органічними речовинами – 20 моніторингових станцій (PAH and PCB) і 48 станцій для моніторингу пестицидів; (iii) підкислення – 70 полігонів; (iv) засолення – 15 полігонів; (v) ерозія – створено ГІС для оцінювання ризику ерозії ґрунту [14,15,16].

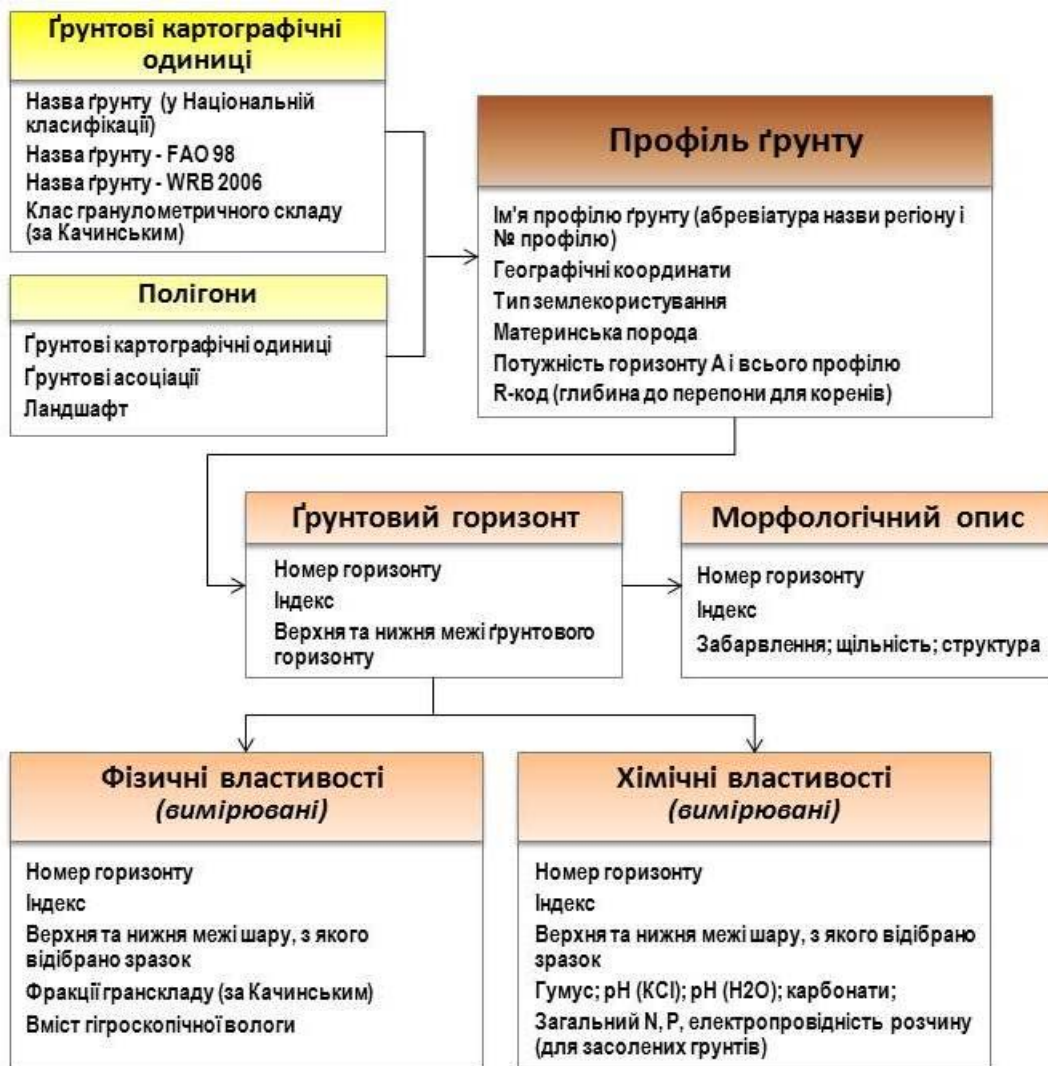


Рисунок. Структура бази даних, пов'язаних з картою ґрунтів Болгарії масштабу 1:200000 [17]

1.3. Кореляція Класифікація ґрунтів

Войаджієв [18, 19] запропонував кореляцію національної класифікації ґрунтів з Ґрунтовою таксономією (*Soil Taxonomy*) і Світовою довідковою базою (*World Reference Base*) ґрунтових ресурсів (*ISSS-ISRIC-FAO, 1994*), якими вирізняють відповідно 22 і 19 груп ґрунтів. Потім, у 1994, була реалізована карта ґрунтів Болгарії

масштабу 1:1 000 000 [5] з урахуванням переглянутої легенди карти ґрунтів Світу *FAO-UNESCO* [20], на рівні ґрунтових підгруп. Цю карту було підготовлено для ґрунтової географічної бази даних Європи в масштабі 1:1 000 000 [12]. Кореляцію болгарської ґрунтової таксономічної класифікації з *WRB* виконали *Teoharov* [21, 22] і *Shishkov* [23].

2. Молдова

2.1. Геоінформаційна система якості ґрунтів

Геоінформаційну систему якості ґрунтів Республіки Молдова (PM) було започатковано 2011 року. Система включає цифрові графічні матеріали, розміщені в шарі "*Ґрунти PM*" ("*Soils RM*") та аналітичні атрибутивні дані в шарі «ПрофільҐрунту» („*Soil Profiles*"). Архівна інформація в масштабі 1:50 000 Інституту ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів імені Н. Дімо слугувала картографічною основою для створення цифрової карти структури ґрунтового покриву. Матеріали архівної інформації були створені на базі ґрунтового картографування 1-го та 2-го циклів і виготовлені з ґрунтових карт сільськогосподарських полів масштабом 1:10 000. Матеріали були зв'язані з національною координатною системою *MoldRef-99* з використанням програм *MapInfo* і *ArcGIS*. Цифровий шар "*SoilsRM*" було також трансформовано в растровий формат, названий "*SolRastRM*".

2.2. Класифікація ґрунтів

В основу структури ГІС та створення цифрового шару ґрунтового покриву "*SoilsRM*" покладено класичні принципи класифікації та діагностики ґрунтів [24, 25]. Класифікація ґрунтів базується на основних властивостях ґрунтів – об'єднаних у групи відповідно до особливостей їх походження та продуктивності, і слугує обґрунтуванням для шару "*SoilsRM*". Принципи класифікації базовані на таксономічній системі підпорядкованих одиниць [26, 27, 28]. Ця система включає перелік ґрунтів, їх номенклатуру та набір індикаторів, за допомогою яких кожна одиниця ґрунтів може бути визначена на території певної ґрунтової асоціації.

Структура цифрового шару "*SoilsRM*" містить 31 поле (181 індикатор). Шар включає 25 головних полів, в яких розміщені характеристики властивостей ґрунтів, розподілені за 7 групами таксономічної класифікації ґрунтів (клас, тип, підтип, рід, вид, різновид і ряд). Ці групи необхідні для оцінювання та аналізування ґрунтів за допомогою кількісних та якісних індикаторів, щоб визначити їх природний потенціал за різного використання, з метою запобігання та боротьби з деградаційними процесами (ерозія, втрати гумусу, засолення, осолонцювання тощо) та стабілізування якості ґрунту на зрошуваних землях. Інші 6 полів містять основні характеристики ґрунтового полігону (такі як код ґрунту, тип поверхні та інші). Поле "Бонітет" ("*Bonit*") – оцінка земель містить синтетичний параметр, яким відображено продуктивність ґрунту на рівні підтипу. Розрахунок реального балу оцінки земель – залежний від властивостей ґрунту, зроблено з використанням декількох поправкових коефіцієнтів і розміщено у полі "*BonitCalc*" (*Land Evaluation Mark*) [29].

Структурою база атрибутивних даних передбачено доповнення числа індикаторів або параметрів у шарі "*SoilsRM*". Атрибутивна інформація існує для кожного ґрунтового полігону. Ця атрибутивна інформація характеризує властивості ґрунтів на різних кількісних і якісних рівнях (значеннях). Графічна частина бази даних містить 70 473 ґрунтових полігони, площу кожного розраховано з допомогою ГІС-функцій. Загальна площа, яку обіймають ґрунти Молдови, становить 3 109 214 гектарів, тоді як загальна площа країни – 3 385 287 га [30, 31].

2.3. Профільні дані

Щоб підтримувати аналітичну базу даних властивостей ґрунтів Молдови було створено цифровий шар "*ProfilSoil*" для характеристики ґрунтових профілів.

Аналітичні матеріали було взято з архівних даних Інституту ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів імені Н. Дімо, з ґрунтознавчих файлів та дослідницьких результатів Інституту державного планування для землекористування (*State Planning Institute for Land Management*), а також з деяких матеріалів Інституту «Аквапроект». На цей час у базі даних накопичено більше 500 ґрунтових профілів. Уведення даних виконують паралельно з ґрунтовими обстеженнями або дослідженнями.

Структура цифрового шару "*ProfilSoil*" включає декілька компонентів, таких як: загальна характеристика території; польовий опис профіля; характеристика генетичних горизонтів; дані гідрофізичних, гідрогеологічних, гідрохімічних, хімічних, фізичних, фізико-хімічних та фізико-механічних властивостей ґрунту, а також розраховані параметри. Цей шар включає 220 окремих полів.

Розділ загальної характеристики території включає адміністративну позицію місця закладки ґрунтового профілю (район, населений пункт); землекористування; характеристику рельєфу (експозиція схилу, ухил схилу тощо). Характеристика профілю містить назву організації, прізвище дослідника, або виконавця польових робіт та дату відбирання проб ґрунту; геопозиціонування профілю (координати X, Y, Z); номер профілю; морфометричні особливості профілю; назва ґрунту тощо. Розділ для характеристики генетичних горизонтів включає порядковий номер горизонту, верхню та нижню межу тощо. Перші три основних секції, де розміщено дані про ґрунтовий профіль містять 31 поле.

2.4. Дані по генетичних горизонтах

Для кожного генетичного горизонту в базі даних включено кількісні і якісні показники. До цього розділу входить 191 поле, груповані згідно з видом аналізу і типом властивостей:

- Гідрофізичні властивості (вміст гіроскопічної вологи, польова вологоємність, вологість в'янення, змочуваність, максимальна швидкість фільтрації води тощо) – 6 полів;
- Гідрохімічні властивості (аналіз підґрунтових вод) – 27 полів;
- Фізичні властивості (гранулометричний склад, мікроагрегатний склад, структура ґрунту, щільність твердої фази та щільність ґрунту) – 42 поля;
- Хімічні властивості (вміст загальний та активність карбонатів кальцію, вміст загальних та рухомих форм макроелементів (NPK), вміст загальних та рухомих форм мікроелементів, включаючи важкі метали, вміст пестицидів тощо) – 67 полів;
- Фізико-хімічні властивості (загальний вміст вуглецю, вміст гумусу, реакція ґрунту, вміст обмінних катіонів, склад водної витяжки з ґрунту – 47 полів;
- Фізико-механічні властивості (ступінь набрякання і твердість) – 2 поля

In addition, the database structure contains indices obtained by calculation.

The Soil Quality Geoinformation System of Moldova enables precise spatial visualization of areas, facilitating the identification in the field. Introduced attributive characterization allows updating and assessment of soil evolution tendencies. This system also allows the elaboration of complex thematic digital maps at different scales [32-36].

3. Румунія

3.1. Ґрунтові ресурси

Румунія покриває більше ніж 29 % Дунайського регіону, повністю входячи у цей регіон. Площа країни становить 238 391 км², з яких близько 31% належить горам, 36 % представлено пагорбами або плато і 33 % - це рівнини та Дельта Дунаю.

Ґрунтові ресурси румунських сільськогосподарських земель куеруються на національному рівні Національним науково-дослідним інститутом ґрунтознавства, агрохімії та навколишнього середовища, а на рівні областей та районів – місцевими Управліннями Ґрунтового обстеження та аналізування. Науково-дослідний інститут лісу та лісоведення (*The Research and Development Institute for Forestry and Forest Management*) несе відповідальність за лісові ґрунти.

Методологія обстеження ґрунтів повністю описана у трьох томах. Виданих у 1986 році: I – Збирання та синтезування даних; II – Інтерпретація даних для різних цілей; III – Екопедологічні індикатори [37]. 2009 року було перевидано спеціальну інструкцію для польового опису ґрунтових профілів разом з екологічними умовами [38].

3.2. Класифікація ґрунтів і таксономія

Ґрунти класифіковано згідно з національною системою. Перша система класифікації ґрунтів була опублікована у 1979 р. і називалася «Румунська ґрунтова класифікаційна система („Romanian Soil Classification System – RSCS”) [39]. Друга система, названа Румунська система ґрунтової таксономії („Romanian System of Soil Taxonomy – RSST”) є чинною з 2003, а оновлена опублікована у 2012 [40].

Певною мірою RSST зберігає основні риси румунської класифікаційної школи, однак, відображує і нові терміни, ті, що визнані у міжнародних класифікаціях, з метою знайти кореляцію RSST з іншими системами і, перш за все, з системою ФАО (тобто, з “Word Reference Base”, або WRB). З іншого боку декілька років тому стало зрозумілим, що потрібна кропітка робота для узгодження двох румунських систем (RSCS і RSST), і саме цьому було присвячено нову книгу, видану 2014 року [41].

Одночасно ґрунтові картографічні одиниці на карті ґрунтів Румунії масштабом 1:200 000 [42] були переглянуті (перевизначені) з використанням розширеної термінології Системи WRB [43], а саме, 475 оригінальних ґрунтових картографічних одиниць, які раніше було визначено класифікацією RSCS.

Карта ґрунтів Румунії масштабу 1:200 000 містить 50 листів, опублікованих з 1963 до 1993 рр. [44]. Вона слугує основою для створення Географічної інформаційної системи ґрунтових ресурсів Румунії („Geographic Information System of the Soil Resources of Romania – SIGSTAR-200”) [45], у якій виділено більше ніж 80 000 контурів ґрунтів. Кожний ґрунтовий полігон має чотири атрибути, взятих із паперової карти (картографічна одиниця, гранулометричний склад верхнього шару, скелетність і ризик зсувів (обвалів).та шість атрибутів виведених експертними правилами (ризик водної і вітрової ерозії, оглешення, псевдооглешення, засолення та підлужування). Окрім інформації про ґрунти кожний лист містить іншу допоміжну інформацію: (i) картосхеми масштабу 1:500 000 рельєфу та поверхневої літології, а також геоботанічні та кліматичні дані; (ii) розрізи із взаємозв'язками між ґрунтовим покривом, рельєфом, поверхневою літологією та глибиною залягання підґрунтових вод.

Відповідно до [46], ця ґрунтова карта масштабу 1:200 000 «майже всю необхідну ґрунтову інформаційну базу для європейської довідкової ґрунтової бази даних (*Geo-referenced Soil Database of Europe*) масштабу 1:250 000, яку планує створити Європейське ґрунтове Бюро (*European Soil Bureau*)».

Цифрова карта ґрунтів SIGSTAR-200 має дві версії, гео-позиціоновані в національній системі координат, яка є «Стереографічною-1970 р.» проекцією на S-42 та еліпсоїді Красовського-1940, та в координатній системі, якої вимагає Європейська директива INSPIRE. І для середніх масштабів проекція Lambert Azimuthal Equal Area на ETRS 1989 та еліпсоїді GRS-80.

4.3. Інформаційні ресурси бази даних

Точна інформація про властивості ґрунтів для всієї території країни є доступною завдяки «Моніторингу якості ґрунтів Румунії» [47, 48]. Цим проектом забезпечується локальна інформація про ділянки, що знаходяться у вузлах сітки розміром 16 км x16 км, затвердженої для Європи Економічною Комісією Організації Об'єднаних Націй (United Nations Economic Commission). Фізико-хімічні методи лабораторних аналізів, як і система координат, що використовується для геопозиціонування ділянок, узгоджені з національними стандартами.

У всіх зразках ґрунту вимірюють такі властивості [48]:

(i) у порушених зразках ґрунту:

- для всього профіля: гранулометричний склад і реакція рН;
- для шару 0-50 см: коефіцієнт гігроскопічності, сума водостійких агрегатів, вміст гумусу, загальний вміст азоту, вміст доступного фосфору та вміст вилучуваного калію;

(ii) у непорушених зразках ґрунту:

- для всього профіля: польовий вміст вологи; щільність будови; насичена гідравлічна провідність, водоутримання за рF 0, загальна пористість та пори, зайняті повітрям;

- для шару 0-50 см: ступінь ущільнення;

Додаткові аналізи [48]:

(i) ґрунти ненасичені на катіони:

- для шару 0-50 см: сума обмінних катіонів, гідролітична кислотність та загальна кислотність при рН = 8.3, обмінний алюміній (для зразків з рН < 5.8), ємність обміну катіонів і процент насиченості катіонами (V);

(ii) ґрунти, насичені катіонами (V = 100 %, рН=7.4-8.5) з ґрунтовими лужно-земельними карбонатами без розчинних солей:

- для всього профіля: загальний вміст карбонатів;

- для шару 0-50 см: ємність обміну катіонів;

(iii) ґрунти з розчинними солями, які часто містять лужно-земельні карбонати та/або гіпс (V = 100 %):

- для всього профіля: кондуктометричний залишок;

- лужні зразки: обмінний натрій, обмінна ємність катіонів, процент насиченості основами, склад солей;

(iv) забруднені ґрунти:

- для шару 0-20 см: вміст важких металів (загальні форми Cu, Zn, Pb, Co, Ni, Mn, Cr, і Cd), вміст розчинної сірки, вміст розчинного фтора, вміст хлор-органічних інсектицидів (загальний вміст HCH і DDT), кількість бактерій, кількість грибів, та дегідрогеназна активність;

Згідно з результатами, порівняно зі стандартними величинами, потужність шару ґрунту для аналізування може бути збільшеною.

Останніми роками мережа об'єктів моніторингу ґрунтів змінена, чим забезпечено більшу щільність точок контролю з 16 км x 16 км до 8 км x 8 км [49]. Однак, для території країни такі результати ще не доступні.

Іншим джерелом систематичної просторово-часової точкової інформації є дослідження поверхневого шару ґрунту службою LUCAS, організоване Європейським центром ґрунтових даних (European Soil Data Centre). Перше обстеження в Румунії було проведено у 2012 р., коли було відібрано 1300 проб ґрунту з верхнього шару згідно з мережею LUCAS.

Було виміряно такі фізико-хімічні властивості відповідно до стандартів ISO: щобенистість, гранулометричний склад, рН H₂O, рН CaCl₂, вміст органічного вуглецю, вміст карбонатів, вміст розчинного фосфору, загальний вміст азоту, вміст вилучуваного калію, ємність обміну катіонів. Ліцензійна угода на використання даних з бази даних "LUCAS soil" вимагає, що ці дані можуть приєднуватися тільки після відповідного упорядкування щоб уникнути ідентифікації місця знаходження точки. Опубліковано перші результати відносно обстеження „2012 LUCAS” щодо загальних тенденцій основних властивостей ґрунту в поверхневому шарі на рівні статистичного регіону Румунії NUTS 2 [50].

Іншими важливими джерелами інформації, які пов'язані з національною методологією ґрунтових обстежень [37], є такі дві бази даних:

(i) База даних наявних ґрунтових профілів "PROFISOL" (близько 1650 точок, інформацію зібрано з 1960 до 1990 рр.) містить загальну інформацію про профілі (51 показник), загальну інформацію про генетичні (13 показників), морфологічні (24

показники) та ландшафті (38 показників) умови стосовно профіля, морфологічні властивості (110 показників), пов'язані з генетичними горизонтами, фізичні властивості (64+34 показників для ґрунту і 26 показників для материнської породи. Розглянуто максимум 10 генетичних горизонтів і підгоризонтів.

PROFISOL детально описано румунською [51], та англійською [55] і [46] мовами (всі публікації доступні online);

(ii) База даних “*BDUST*” орієнтована на керування інформацією, що характеризує сільськогосподарські ґрунти та землі Румунії у великому масштабі. Дані структуровано по рівнях обстежувальних робіт - *NUTS3* (округи) і *NUTS 5* (“комуни”). Концепцією, яку покладено в основу створення *BDUST*, взято до розгляду корисність накопичуваних даних для найбільш популярних моделей з оцінювання придатності та родючості земель, моделювання ґрунтових процесів та оцінювання урожайності культур. Елементарним просторовим об'єктом у *BDUST* є «земельна картографічна одиниця» (UT) визначена шляхом накладання трьох просторових аспектів: типу ґрунту, екологічної однорідності території та кліматичної однорідності зони. Користувачам надається багато типів звітів, таких як оцінювання земель у межах кожної територіальної одиниці UT (рейтинг земель, кла якості/ придатності/ продуктивності, вимоги до поліпшення земель та агропедомеліоративних робіт), формули, що описують ґрунтові одиниці та виробничі одиниці, розшифрування формул, набір синтетичних даних з оцінки земель та характеристики на рівні адміністративного утворення *NUTS 5*. Детальний опис бази даних *BDUST* дано англійською у [53] з онлайн доступом. На цей час у базі даних *BDUST* зібрано інформацію про приблизно 30 % сільськогосподарських земель Румунії, однак карти не оцифровано через нестачу коштів.

Останній тип досягнень, про які ми повідомляємо у цій статті, стосується педотрансферних функцій і правил, часто використовуваних *Canache* для оцінювання твердості ґрунту (стійкості до penetрації) [54] та інших ключових фізичних властивостей ґрунту, обмежувальних факторів, процесів деградації, здатності ґрунту до обробітку та ґрунтової проникності [55]. *Simota* розвивав напрям прогнозування кривої вологоутримання ґрунту [56].

5. Україна

5.1. Історія створення бази даних

Базу даних «Властивості ґрунтів України» створено на базі матеріалів експедиційних польових досліджень та обстежень на сільськогосподарських землях, виконаних співробітниками Інституту ґрунтознавства імені О.Н.Соколовського (нині ННЦ ІГА) та доступних опублікованих наукових матеріалів у різних джерелах (всього 73 джерела).

Першу генералізацію експедиційних дослідницьких результатів (дещо більше 300 ґрунтових профілів) було завершено в середині 80-х років і видано як «Довідник фізичних властивостей ґрунтів Степу України» [57]. Основою цієї книги були матеріали великомасштабного обстеження ґрунтів сільськогосподарських земель України (1958-1963), що послугувало основою сьогоднішньої бази даних.

На цей час база даних включає 2075 описаних ґрунтових профілів (записи постійно доповнюються), точки закладання яких поширено на всю територію України. Ґрунтова інформація доповнена характеристиками всіх ґрунтоутворювальних факторів та необхідними екологічними параметрами.

На сьогодні це цифрова багатоцільова база даних арибутивної інформації з Системою управління (СУБД) реляційного типу. За інструмент для створення СУБД «Властивості ґрунтів України» обрано сучасну об'єктно орієнтовану, візуально програмовану мову *Visual FoxPro* фірми *Microsoft*, де застосовано *rushmore*-технологію оптимізації запитів [58]. СУБД забезпечує зберігання інформації та

зручний перегляд, зміни, пошук, створення вибірок і сортування даних.

5.2. Структура та особливості конструкції бази даних

Всі атрибутивні дані організовані за такими просторовими рівнями:

- Одиниці адміністративного поділу країни (область, район, населений пункт);
- Просторові одиниці Природно-сільськогосподарського районування (ПСГР) (зона, провінція, округ, район);
- Ґрунтові полігони на картах дрібного (1:1500000) та середнього (1:750000; 1:200000) масштабів;
- Генетичний горизонт у профілі;
- Шар відбирання зразків у межах генетичного горизонту.

У процедурі запису інформації по профілю використано основні таксономічні одиниці Класифікації ґрунтів України (тип, підтип, рід, материнська порода, гранулометричний склад) [59]. Всі дані розміщено у дев'яти дворозмірних таблицях (Т). Кожна таблиця включає тематично підібрану групу параметрів.

Т.1. Адреса і географічні координати місця закладання ґрунтового розрізу. Включено 21 поле з інформацією про адміністративну адресу, довготу, широту і висоту, над р.м., місце у ПСГР та ін.

Т.2. Природно-сільськогосподарське районування (ПСГР) та клімат. У 55 полях розміщено основні дані стосовно кліматичних характеристик, рельєфу та структури ґрунтового покриву у межах природно-сільськогосподарського району (а також округу, провінції і зони). Дано перелік метеорологічних станцій і пунктів у межах району (а також у кожній з просторових одиниць ПСГР). Таблиця також містить довідкову інформацію стосовно майже всіх основних критеріїв характеристики ґрунтового полігону, прийнятих у методології SOTER [60, 61] (відносно клімату, ґрунтовірних порід, рельєфу, рослинності та ґрунтового покриву).

Т.3. Класифікація і загальна характеристика ґрунту і факторів ґрунтоутворення (для ґрунтового полігону, описаного розрізом). 25 цифрових полів, де закодовано всі класифікаційні атрибути для визначення місця ґрунту (профіля) в Класифікації ґрунтів України (1977), та коди цього ґрунту на картах трьох масштабів. Параметри властивостей основних ґрунтоутворювальних факторів деталізовані саме для місця ґрунтового розрізу (стан поверхні, тип та потужність материнської породи, глибина залягання та мінералізація підґрунтових вод та ін.).

Т.4. Економічна та технологічна характеристика ділянки (поля). У 10 полях розміщено різну сільськогосподарську інформацію, що стосується урожайності культур та бонітету ґрунту.

Т.5. Профільні дані. Властивості ґрунту по генетичних горизонтах. У 112 полях таблиці акумульовано інформацію щодо параметрів властивостей ґрунту у межах кожного з генетичних горизонтів і у межах кожного з шарів відбирання проб (як правило, 2-3 шари у верхньому горизонті), або вимірювання *in-situ*.

Таблиця містить такі дані для всього профіля:

- Індекс і порядковий номер генетичного горизонту, верхня та нижня межі горизонту і шару відбирання проби;
- Загальні фізичні властивості (щільність будови ґрунту, щільність твердої фази, загальна і диференційна пористість та ін.);
- Водно-фізичні властивості (польова вологоємність, вологість в'янення рослин, вміст доступної води, водопроникність та ін.);
- Гранулометричний склад ґрунту – вміст семи гранулометричних фракцій за методом Н.А.Качинського та код класу гранскладу за USDA/FAO, розрахований спеціально створеною методикою.
- Мікроагрегатний склад ґрунту;
- Структурний склад (процент макроагрегатів таких розмірів: >10, 10-7, 7-5, 5-3, 3-2, 2-1, 1-0.5, 0.5-0.25 мм);

- Вміст водостійких агрегатів (процент стійких у воді агрегатів таких розмірів: >7, 7-5, 5-3, 3-2, 2-1, 1-05, 0.5-0.25 мм);

- Фізико-хімічні властивості (рН, обмінна кислотність, обмінні катіони, органічний карбон, гумус);

- Вміст поживних елементів (загальні і рухомі форми);

- Токсикологічні характеристики (вміст важких металів у рухомих формах).

Т.6. Властивості ґрунту у верхньому шарі. 10 полів з даними щодо водопроникності з поверхні, каменистості, щербенистості та ін.

Т.7. Агровиробнича група. Довідкова таблиця (65 полів), за допомогою якої можна визначити до якої агрогрупи належить ґрунт за середніми параметрами потужності гумусового профілю та вмісту гумусу. Таблиця також містить інформацію про площу, яку обіймає агрогрупа у межах кожного природно-сільськогосподарського округу. Такі відомості можуть бути корисними для обґрунтування будь-якого агрономічно орієнтованого районування.

Т.8. Джерела інформації та аналітичні методи. Таблиця включає посилання на джерела інформації про ґрунтовий профіль та методи, якими виконано вимірювання й аналізування, відомості про дослідника, який виконував опис ґрунту та вказівку на місце зберігання оригінальної інформації.

Т.9. Розраховані параметри. Таблицю призначено для зберігання власних розрахунків параметрів, в т.ч., здобутих за допомогою педотрансферних функцій.

Дані заносяться у таблиці в оригінальному вигляді (виміряні параметри) або у вигляді кодів та класів згідно із системою кодування у межах Класифікації ґрунтів України. Для кодування даних використовують 38 спеціальних довідників. Записи загалом зроблено російською, однак найменування таблиць, полів, та розшифрування кодів у довідниках дублюються англійською. Кожен профіль зв'язано з картами трьох масштабів (1:1500000; 1:750000 та 1:200000), чим забезпечується багато можливостей для детальних та інтегрованих оцінок якості ґрунтів і ґрунтового покриву.

5.3. Використання бази даних у національних та міжнародних наукових дослідженнях

Базу даних «Властивості ґрунтів України» використовують у наукових дослідженнях ННЦ ІГА, спрямованих на пошук закономірностей просторового розподілу ґрунтів з різними властивостями з метою їх моніторингу [62], прогнозування еволюції ґрунтових процесів та визначення агрономічної придатності до експлуатації орних земель [63]. Дані було залучено в інтегровані ґрунтові бази даних, створені за ініціативи та підтримки міжнародних проектів, таких як: «Картографування уразливості ґрунтів і земель в Центральній і Східній Європі» (SOVEUR) [64]; Узгоджені дії INCO-Sopernicus з ущільнення ґрунту [65]; Інвентаризація Європейських гідро-педологічних даних (EU-HYDI) [66]; Інтегрована база даних ґрунтових ресурсів Росії, України і Білорусі [67].

З використанням накопичених даних було розроблено педотрансферні моделі для розрахункового визначення різних фізичних властивостей. Типовим прикладом є розрахунок вологості в'янення рослин у чорноземах з використанням процентного вмісту фракцій гранулометричного складу (0.01–0.005; 0.005–0.001 і <0.001 мм) [68].

Просторово орієнтовані параметри фізичних властивостей ґрунтів використано для визначення наборів сільськогосподарської ґрунтообробної техніки, обмеження маси машин та питомого тиску колесами на поверхню ґрунту. З використанням бази даних було створено легенди картосхем, які характеризують придатність ґрунтів України до певних типів обробітку, з визначеною глибиною за допомогою певної техніки. Зрештою ці картосхеми стали ключовою ланкою «Ґрунтового-технологічного районування сільськогосподарських земель України» [69].

Використання великої кількості даних відносно гранулометричного складу

ґрунтів дозволило провести дослідження в результаті яких доведено реальну можливість переходу від результатів аналізу за методом Н.А. Качинського до текстурної класифікації USDA/FAO. Коефіцієнти варіабельності фізичних параметрів ґрунту у зразках з близькими текстурними класами в обох названих вище класифікаціях, так само як і кореляція між вмістом ключових фракцій та фізичними властивостями ґрунтів, мають подібну природу [70].

База даних «Властивості ґрунтів України» є цінним джерелом інформації для визначення якості ґрунтів у різних регіонах країни. Головною складовою якості ґрунту є його фізичні властивості – фізична якість ґрунту. Лабораторія Геоекофізики ґрунтів запропонувала використовувати базу даних для пошуку довідкового еталонного індексу фізичної якості ґрунту (для певних генетичного типу і гранскладу) [71]. Порівняння якості будь-якого ґрунту з еталонним аналогом може слугувати інструментом для об'єктивної оцінки агрономічної корисності ґрунту в регіоні.

З використанням мультифункціональної ґрунтової бази даних було запропоновано набір інноваційних способів оцінювання (через розрахунок бонітетів ґрунтів) сільськогосподарських земель з огляду на властивості ґрунтів, особливості земельної ділянки і характеристики клімату [72].

На основі карти ґрунтів України (М 1:1500000) було створено серію тематичних карт, об'єднаних в електронному атласі, з оцінювання якості ґрунту в різних аспектах [73].

Список використаної літератури

1. *Boyadzhiev T.* Contribution a la connaissance des sols de la Bulgarie. These de doctorat, 1967. Gand, Belgique.
2. *Koinov V. and Tanov E.* Soil Map of Bulgaria at scale 1:200,000. GUGK, 1956. Sofia, Bulgaria.
3. *Antipov-Karataev I.N., Galeva V., Gerassimov I.P., Enikov K., Tanov E. And Tyurin I.* (Eds.) The Soils in Bulgaria. Agricultural literature Publisher, 1960. Sofia, Bulgaria.
4. *Koinov V., Trashliev H., Yolevski M., Andonov T., Ninov N., Hadzhiyanakiev A., Angelov E., Boyadzhiev T., Fotakieva E., Krastanov S. and Staykov Y.* Soil map of Bulgaria at a
5. *Koinov V.* (Ed.) Soil Map of Bulgaria. In: A. Beshkov (Ed.), Atlas of Bulgaria. BAN, GUGK, 1973a. Sofia, Bulgaria.
6. *Koinov V.* (Ed.) Map of the Soil Texture. In: A. Beshkov (Ed.), Atlas of Bulgaria. BAN, GUGK, 1973b. Sofia, Bulgaria.
7. *Koinov V.* (Ed.) Map of the Soil Reaction. In: A. Beshkov (Ed.), Atlas of Bulgaria. BAN, GUGK, 1973c. Sofia, Bulgaria.
8. *Koinov V.* (Ed.) Map of the Soil Geographical Regions. In: A. Beshkov (Ed.), Atlas of Bulgaria. BAN, GUGK, 1973d. Sofia, Bulgaria.
9. *Koinov V.* (Ed.) Map of the Soil Erosion Regions. In: A. Beshkov (Ed.), Atlas of Bulgaria. BAN, GUGK, 1973e. Sofia, Bulgaria.
10. *Koinov V.* (Ed.) Map of the Soil Resources. In: A. Beshkov (Ed.), Atlas of Bulgaria. BAN, GUGK, 1973f. Sofia, Bulgaria. scale of 1:400,000. GUGK, 1968. Sofia, Bulgaria.
11. *Atanassov I., Terytze K., Atanassov A.* Background values for heavy metals, PAH and PCB in the soils of Bulgaria. In: K. Terytze and I. Atanassov (eds.). Assessment of the Quality of Contaminated Soils and Sites in Central and Eastern Europe and Countries (CEEC) and New Independent States (NIS). International Workshop 30 Sept. – 3 Oct. 2001, Sofia, Bulgaria, GorexPress, 2002. Pp. 83-103.
12. *European Soil Bureau*, Scientific Committee. The Soil Geographical Database of Europe at scale 1:1,000,000. Version 3.28, 11/06/1998 (in progress).
13. *Todorova I.* Soil protection in environmental aspect. In: K. Terytze and I. Atanassov (eds.). Assessment of the Quality of Contaminated Soils and Sites in Central and Eastern European Countries (CEEC) and New Independent States (NIS). International Workshop 30 Sept. – 3 Oct. 2001, Sofia, Bulgaria, GorexPress, 2001. Pp. 17-20.
14. *Lazarov A., Rousseva S., Stefanova V., Tsvetkova E., Malinov I.* Geographic Database and Evaluation of Different Soil Erosion Prediction Models for the Purposes of the Soil Information System. Final report of Research Project Contract No 1108-2556. Ministry of Environment and Water, 2002: Sofia.
15. *Rousseva S.S.* Information Bases for Developing a Geographic Database for Soil Erosion Risk Assessments. Monograph. N. Poushkarov Institute of Soil Science, 2002: Sofia.
16. *Rousseva S., Banov M., Kolev N.* Some Aspects of the Present Status of Land Degradation in Bulgaria, In: R. Johnes, L. Montanarella (Eds) The JRC Enlargement Action, Workshop 10-B, Land Degradation. EC-JRC, 2003. Pp. 149-164.
17. *Kercheva M., Teoharov M., Shishkov T., Georgiev B., Rousseva S., Kolev N., Filcheva E., Ilieva R., Krasteva V., Hristov B., Dimitrov E., Lubenova I., Mitreva Z.* 2011. Challenges for soil data dissemination in GS Soil Project, In: International Conference "100 years Bulgarian Soil Science", 200-204.
18. *Boyadzhiev, T.* Soil map of Bulgaria according to the Soil Taxonomy - explanatory notes. Soil Science, Agrochemistry and Ecology, 1994a. 29 (4-6), 43-51.
19. *Boyadzhiev 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, ISSNIP, 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. *Soils classification and diagnostics* in the USSR. Moscow: Kolos. 1977. 223 p. (Rus.).
25. *Kaurichev I.S.* Soil Science. (4th rev. and adv. edition) Moscow: Agopromizdat, 1989. 719 p. (Rus.).
26. *Krupenikov I.A.* Chernozems from Moldova. Chisinau: Kartea Moldoveneaska. 1967. 427 p. (Rus.).
27. *Krupenikov I.A., Podymov B.P.* Classification and systematic list of the soils from Moldova. Chisinau: Stiinta. 1987. 159 p. (Rus.).
28. *Ursu A.* Soils from Moldova in World Reference Base. Scientific-practical conference sessions on 7-8 Sept. 2006. Current status, soil use and soil protection problems. Chisinau, Phoenix, 2006. Pp. 38-43. (Rom.).
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. *Filipciuc V., Rozloga Iu.* Soil cover mapping using GIS technology. "Geo-ecological and bio-ecological problems of the Northern Black Sea Coast", IV International scientific and practical conference on 9-10 November 2012. Tiraspol: State Transnistrian University Publishing house, 2012. Pp.247-249. (Rus.).
32. *Rozloga Iu.* Transnistrian digital soil map. Scientific and practical conference "The Nistru River Basin: Environmental issues and transboundary natural resources management." Tiraspol: State Transnistrian University publishing house, 2010 Pp. 165-168. (Rus.).
33. *Tulumari M.N., Filipciuc V.F., Rozloga Iu.G.* The main forms of Transnistrian soil degradation. Scientific and practical conference "The Nistru River Basin: Environmental issues and transboundary natural resources management." Tiraspol: State Transnistrian University publishing house, 2010. Pp.244-245. (Rus.).
34. *Filipchuk V.F., Rozloga Iu. G.* Transnistrian Irrigation Fund. Scientific and practical conference "The Nistru River Basin: Environmental issues and transboundary natural resources management." Tiraspol: State Transnistrian University publishing house, 2010. Pp. 252-254. (Rus.).
35. *Rozloga Iu., Filipchuk V.F.* Automorph alkaline soils geographical spread and ameliorative characterization in Republic of Moldova. Scientific Conference "Академику Л.С.Берг - 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. *Florea N., Balaceanu V., Rauta C., Canarache A. (co-ordinators).* Metodologia elaborarii studiilor pedologice (Soil Survey Methodology), ICPA Bucharest: Methods and Reports 20A-20B-20C, 3 volumes, 1986. 191 p.+349 p.+226 p. (Rom.).
38. *Munteanu I., N. Florea.* 2009. Ghid pentru descrierea în teren a profilului de sol si a conditiilor de mediu specifice. (Guide for description of the soil profile and specific environment conditions in the field). ICPA Bucharest, SITECH, Craiova, Romania. 230 p. (Rom.).
39. *Conea A., Florea N., Puiu S. (co-ordinators).* Sistemul Român de Clasificare a Solurilor – SRCS (Romanian Soil Classification System - RSCS), ICPA Bucharest, 1979. 174 p. (Rom.).
40. *Florea N., Munteanu I.* Sistemul Român de Taxonomie a Solurilor – SRTS (Romanian System of Soil Taxonomy –RSST, SITECH, Craiova, Romania, 2012. 206 p. (Rom.).
41. *Vlad V., Florea N., Toti M., Mocanu V.* Corelarea sistemului român de clasificare a solurilor (SRCS) cu sistemul român de taxonomie a solurilor (SRTS). Sistemul SRTS+ (Correlation of the Romanian Soil Classification Systems RSCS and RSST. The RSST+ System), SITECH, Craiova, Romania, 2014. 191 p. (Rom.).
42. *Florea N., Balaceanu V., Munteanu I., Asvadurov H., Conea A., Oancea C. (co-ordinators).* Harta Solurilor Romaniei, scara 1:200.000. Legenda Generală. (The Soil Map of Romania at the scale 1:200,000. General Legend), IGFCOT Bucharest, 1994, 1 tile, A1 format. (Rom.).
43. *Vlad V., Florea N., Toti M., Raducu D., Munteanu I., Seceleanu I., Vintila R., Cojocaru C., Anghel V. A., Cotet V., Dumitru S., Eftene M., Gherghina A., Ignat P., Mocanu V., Vranceanu A.* Definition of the soil units of the "1:200,000 Soil Map of Romania" using an extended terminology of the World Reference Base System. In: Annals of the University of Craiova – "Agriculture, Mountain Science, and Cadastral Surveying" Series, Vol. XLII (1), 2012. Pp. 615-639.
44. *Florea N., Balaceanu V., Munteanu I., Asvadurov H., Conea A., Oancea C., Cernescu N., Popovat M. (co-ordinators).* Harta Solurilor Romaniei, scara 1:200.000 (The Soil Map of Romania at the scale 1:200,000). Institutul Geologic -IGFCOT Bucharest, 1963-1993, 50 tiles. (Rom.).
45. *Vintila R., Munteanu I., Cojocaru C., Radnea C., Turnea D., Curelariu G., Nilca I., Jalba M., Picu I., Rasnoveanu I., Siletschi C., Trandafir M., Untaru G., Vespremeanu, R.* Sistemul Informatic Geografic al Resurselor de Sol ale Romaniei "SIGSTAR-200": Metodologie de realizare si principalele tipuri de aplicatii (The Geographic Information System of Soil Resources of Romania "SIGSTAR-200": Development and Main Types of Applications), Proc. XVII-th National Conference of Soil Science, Timisoara, Romania, 34A, 2004, Pp. 439-449. (Rom.).
46. *Munteanu I., Dumitru M., Florea N., Canarache A., Lacatusu R., Vlad V., Simota C., Ciobanu C., Rosu C.* Status of Soil Mapping, Monitoring, and Database Compilation in Romania at the beginning of the 21st century. In: European Soil Bureau - Research Report No. 9, Ispra, Italy, 2004, Pp. 281-296.
47. *Dumitru M., Ciobanu C., Motelica D. M., Dumitru E., Cojocaru G., Enache R., Gament E., Plaxienco D., Radnea C., Carstea S., Manea A., Vranceanu N., Calciu I., Mashali A. M.* Monitoringul starii de calitate a solurilor din Romania - Soil quality monitoring in Romania, Atlas (ISBN 973-0-02137-6), GNP Publisher, Bucharest, Romania, 2000. 53 p, 24 plates. (Rom.).
48. *Dumitru M., Manea A., Ciobanu C., Dumitru S., Vranceanu N., Calciu I., Tanase V., Preda M., Risnoveanu I., Mocanu V., Eftene M.* Monitoringul starii de calitate a solurilor din Romania -Soil quality monitoring in Romania, Atlas, Sitech Publisher, Craiova, Romania, 2011, 82p, 55 plates. (Rom.).
49. *Dumitru S., Dumitru M., Manea A.* Developing the soil quality monitoring network on a 8 x 8 km grid. In: Annals of the University of Craiova – "Agriculture, Mountain Science, and Cadastral Surveying" Series, Vol. XLII (1), 2012, Pp. 219-224.

50. Vintila R., Visan A. N., Dumitru S., Eftene C. A., Radnea C., Voicu P. General tendencies of the main topsoil properties at the level of NUTS 2 statistical regions of Romania resulted from the „2012 LUCAS” survey. XXI-st National Conference of Soil Science - Timisoara, Romania, 2015 (In press).
51. Vlad V., Tarhoaca E., Popa V., Albu V., Iancu R., Baluta M., Tapalaga M., Canarache A., Munteanu I., Florea N., Risnoveanu A., Vlad L., Nache M. Baza de date a profilelor de sol, structura si functiuni. (Soil Profile Database, structure and functions). Stiinta Solului – Soil Science, 32 (2), 1997, Pp. 93-118. (Rom.).
55. Canarache A., Vlad V., Munteanu I., Florea N., Rășnoveanu A., Popa D. The Romanian PROFISOL Database. In: Land Information Systems - Developments for planning the sustainable use of land resources, Volume: EC, European Soil Bureau, Research Report No.4, EUR 17729 EN, 1998, P. 329-334.
53. Vlad V., Stan M. G., Nilca I. BDUST – The database of the agricultural soil-land units at large scale of Romania. Basic concepts. Lucrări Stiintifice. Seria Agronomie, USAMV University of Iasi, Romania, 53(3), 2010, Pp. 317-323.
52. Canarache A. PENETR - a generalized semi-empirical model estimating soil resistance to penetration. Soil and Tillage Research, 16(1), 1990, Pp. 51-70.
54. Canarache A. Functii de pedotransfer pentru estimarea unor insusiri fizice ale solului, factori limitativi, procese de degradare, cerinte de lucrari si elemente de tehnologie (Pedotransfer functions for estimation of physical properties of the soil, limiting factors, degradation processes, soil workability and soil trafficability). In: Metode de analiza utilizate in laboratorul de fizica solului (Laboratory methods of soil physical analyses), SITECH Publisher, Craiova, Romania, 2009, Pp. 283-319. (Rom.).
55. Simota C., Mayr T. Predicting the soil water retention curve from readily-available data obtained during soil surveys. Int. Agrophysics, 10, 1996, Pp. 185-188.
56. Gavrik P.A. 1981. Reference book of soil agrophysical properties of Steppe zone of Ukraine/ Kharkiv, Ukrgridprovodhoz rotaprint. 205 p.
57. Laktionova T.M., Medvedev V.V., Savchenko K.V., Bigun O.M., Nakisko S.G., Sheiko S.M.. 2012. Soil properties database (structure & operating procedure). 2nd edition. Kharkiv: Apostrof.. 170 p. (Rus.).
59. Polupan N.I. 1988. Soil's Classification. In: "Soils of Ukraine & increasing of their fertility" Editor: N.I. Polupan. T.1. Kyiv: Urozhai. Pp. 116-127.
60. Engelen V.W.P. van and J.A. Dijkshoorn (et al.). 2013. Global and National Soils and Terrain Databases (SOTER). Procedures Manual, Version 2.0, ISRIC – World Soil Information, Wageningen.
61. Medvedev V.V., Laktionova T.M., Breus N.M. 2000. Zoning of territory of Ukraine on SOTER methodology. Agrochemistry and Soil Science. Collected papers. No. 60. ISSAR. Kharkiv. Pp.10-18.
62. Medvedev V.V. 2012. Soil monitoring of the Ukraine. The Concept. Results. Tasks. (2nd rev. and adv. edition). Kharkiv: CE "City printing house". 536 p. (Rus.).
63. Medvedev V.V., Plisko I.V., Bihun O.M. 2014. Invested attraction of an arable lands for Ukraine (the method of determination and mapping analytical estimation). Kharkiv: «Zebrine printing office» Ltd. 186 p. (Ukr.).
64. Medvedev V.V., Laktionova T.M. 1999. SOVEUR project for Ukraine. Soil degradation status and vulnerability assessment for Central and Eastern Europe: Preliminary results of the SOVEUR project. Proceedings of concluding workshop (Busteni, 26-31 Oktober 1999). Pp. 91-93.
65. Medvedev V.V., Laktionova T.M., Lyndina T.E. 2000. Database "Overcompaction of soil" in Ukraine and their practice aspects. Supplement of 2nd Workshop and Intenational Conference on Subsoil Compaction. 29-31 May, 2000. Szent Istvan University Godollo. Hungary. Pp. 13-18.
66. Laktionova T., Medvedev V., Bigun O., Nakis'ko S., Savchenko K., Sheyko S. 2013. Soil data from Ukraine //European Hydopedological Inventory (EU-HYDI) / European Commission, Joint Research Centre. Publications Office of the European Union. Luxembourg. pp. 106-110.
67. Shoba S.A., Alyabina I.O., Ivanov A.V., Kolesnikova V.M., Krasilnikov P.V., Urusevskaya I.S., Laktionova T.N., Medvedev V.V., Bigun O.N., Nakis'ko S.G., Sheyko S.N., Savchenko K.V., Tcytron G.S., Matychenkov D.V., Shul'gina S.V., Kaluk V.A., Shibut L.I. 2012. The development of an integrated database of soil resources of Russia, Ukraine and Belarus. 4th International Congress EUROSOL, 2-6 July 2012 Soil Science for the Benefit for the Mankind and Environment. Fiera del Levante. Bari, Italy.
68. Laktionova T. M., Nakisko S. G. 2014. Particle Size Distribution as a Basic Characteristic for Pedotransfer Prediction of Permanent Wilting Point// Agricultural Science and Practice.- N 1. Pp. 13-19. Available on: <http://agrisp.com/ua/publications>
69. Medvedev V.V., Laktionova T.N. 2007. Soil-technological zoning of arable land of Ukraine. Publisher "13 Printing house". Kharkiv. 395 p. (Rus.).
70. Laktionova T.M. 2011. About of opportunity for use of USDA/FAO soil textural classification in Ukraine. Agrochemistry and Soil Science. Collection of papers. No. 74. Kharkiv: NSC ISSAR P. 28-36. (Ukr.).
71. Laktionova T.M., Bigun O.M., Sheyko S.M., Nakisko S.G. 2013. The register of standard parameters of soil physical quality for arable land of Ukraine. Visnyk L'vivskogo universytetu. Seriya geografichna. V.44. Pp.161-169. (Ukr.).
72. Medvedev V.V., Plisko I.V. 2006. Estimation and soil quality of arable land of Ukraine. CE "13 Printing house". Kharkiv. 386 p. (Rus.).
73. Atlas of the maps of Ukrainian soil properties [Electronic resource]. 2007. Kharkiv. Elect. optical disk (CD-ROM): colour; 12 cm. System requirement: Pentium; Windows. Title Ukr.: Elektronnyi Atlas kart vlastyvostey gruntiv Ukrainy.

Стаття надійшла до редакції 13.09.2015

The Ukrainian translation of paper **“SOIL DATABASES OF BULGARIA, MOLDOVA, ROMANIA AND UKRAINE, AND THEIR PARTICIPATION IN THE EUROPEAN SOIL INFORMATION CONTINUUM”**.

Authors: **Svetla Rousseva, Iurii Rozloga, Marina Lungu, Ruxandra Vintila, Tatyana Laktionova.** (AGROCHEMISTRY AND SOIL SCIENCE. Collected papers. No. 83. Kharkiv: NSC ISSAR, 2015, Pp. 5-16).

It is published under the offer of readers. Translated by T. Laktionova