

4. *Польчина С.М.* Профільно-диференційовані оглесні ґрунти Передкарпаття: генеза, варіабельність, систематика / С.М. Польчина. – Автореф. дис. д.б.н. – Чернівці, 2013. – 38 с.
5. *Память почве* / Отв. редакторы В.О.Таргульян, С.В.Горячкин. – Москва: Издательство ЛКИ, 2008. – 692 с.
6. *Эволюция почв и почвенного покрова* / Отв. редакторы В.Н.Кудеяров, И.В.Иванов. – Москва: Геос, 2015. – 925 с.
7. *Палеопочвы как индикаторы эволюции биосферы* / В.А. Демкин, Л.А.Гугалинская, А.О.Алексеев и др.; отв. ред. В.Н.Кудеяров. - Москва: НИИ-Природа, 2007. - 281 с.
8. *Палеопочвы и климат степей Нижнего Поволжья в I-IV вв. н. э.* / В.А. Демкин, Т.С.Демкина, А.О.Алексеев и др. - Пушино : ИФХИБПП, 2009. - 95 с.
9. *Природная среда волго-уральских степей в савромато-сарматскую эпоху (VI в. до н.э. - IV в. н.э.)* / В.А. Демкин, А.С.Скрипкин, М.В.Ельцов и др.; отв. ред. С.В. Губин. - Пушино : ИФХИБПП, 2012. - 215 с.
10. *Дмитрук Ю.М.* Ґрунти Траянових валів: еволюційний та еколого-генетичний аналіз. Монографія / Ю.М. Дмитрук, Ж.М. Матвіїшина, І.І. Слюсарчук. - Чернівці: Рута, 2008.- 232 с.

Стаття надійшла до редколегії 29.09.2015

FEATURES OF LATE HOLOCENE EVOLUTION OF PRECARPATHIANS SOIL

Y.M. Dmytruk¹, V.B. Gavrilyuk²

¹Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University (yuri.dmy@gmail.com)

²Khmelnitsky center of Soils Protection Institute

Our aim was to determine changes of individual soil parameters for the 1000 BP in relevant environmental and landscape conditions based on the study of buried and background (modern) soils in pedochronocatena. It is very important for profile-differentiated soils to compare their degree of differentiation of finely dispersed particles content as one of the main indicators in their diagnostics.

Modern and buried soils are quite related morphologically, and some differences between them connected with the intensity of gley, the presence of carbonates and inclusions. Morphometric parameters of buried soils are more differ in background: the whole profile has 69 cm (buried soil) and 83 cm (background soil, compared to the buried one + 20%); upper humus horizon – 17 and 24 cm (+ 41%); all humus horizons – 33 and 45 cm (+ 36%). The main reason of that is the intensification of the radial flow of substance in ecotope for the time after the build of an earthen rampart, which occurred due to increase of the moisture rate. In the background soil it was identified depletion of the upper horizons of finely dispersed particles and their accumulation in illuvial horizons. Therefore, after the build of the earthen rampart (1000 BP) intra soil weathering processes and lessivage (leaching from clay particles being carried down in suspension) as probably eluvial-illuvial redistribution have become significantly stronger that overall confirms growing of humid of climate. It has contributed to the radial migration of substances as an intra soil weathering with of gley in situ.

Keywords: *brownish-podzolic soil, lessivage, gley, buried soil, background soil, evolution, differentiation.*

УДК 631.435

ДІАГНОСТИКА ЛІТОГЕННОЇ НЕОДНОРІДНОСТІ БУРУВАТО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ НА ОСНОВІ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ

В.А. Нікорич

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Інститут біології, хімії та біоресурсів, кафедра ґрунтознавства, Чернівці, Україна
v.nikorych@chnu.edu.ua

Проаналізовано сучасну літературу щодо питання літологічної дивергенції педогенезу. Показано умови формування літологічних розривів у бурувато-підзолистих (Retisols за WRB) ґрунтах Передкарпаття на основі гранулометричного аналізу. Встановлено, що перехід (конверсія) від національної (Качинського) до міжнародної (USDA/FAO) класифікації гранулометричного складу ґрунтів кардинально не змінює клас (не більше ніж на один клас), і можливий із застосуванням алгоритму Шеїна-Карпачевського. Перехід без перерахунку, автоматичний, є неможливим. У 27 з 31 дослідженого профілю виявлено літологічний розрив за показником CFB (відносний вміст фракцій піску та пилу без урахування мулу). Показано можливість використання показника CFB без конверсії

даних, за умови підсумовування всіх фракцій піску і всіх фракцій пилу та попереднього рознесення втрат від обробки кислотою по всіх фракціях у карбонатних ґрунтах або додавання втрат до мулистої фракції у ґрунтах, що не містять карбонатів. Виявлено, що присутність у профілі бурувато-підзолистих ґрунтів вертикально диверсифікованих субстратів погіршує гідравлічну провідність ґрунту в 3-4 рази і суттєво змінює ґрунтово-гідрологічні константи, особливо, в ілювіальній частині профілю.

Ключові слова: літологічний розрив, гранулометричний аналіз, показник *Clay-Free Basis (CFB)*, бурувато-підзолисті ґрунти, *Retisols*, Передкарпаття.

Вступ. Різноманітність материнських порід, у разі незмінності інших чинників ґрунтоутворення, зумовлює літогенну дивергенцію педогенезу, значною мірою визначаючи структуру ґрунтового покриву території [1]. Формування ґрунтів на двочленних материнських породах, або в ситуаціях, коли одна материнська порода перекрита потужним шаром іншої, знаходить своє відображення в анізотропності морфологічних і фізичних властивостей окремих ґрунтових індивідуумів. За таких умов формується літологічний розрив, який характеризується істотними змінами у розподілі елементарних ґрунтових часточок (ЕГЧ) за розмірами або в їх мінералогічному складі [2].

Літогенна дивергенція (неоднорідність похідних субстратів), частіш за все, є наслідком геологічних процесів перекриття одних материнських порід іншими (схливі зміщення, орогенез і т.п.) або постійним нанесенням ґрунтоутворних порід різної гранулометрії (заплави рік, зони діяльності вулканів тощо). Ще одна причина виникнення основи розриву, яка відображається в структурі ґрунту і в його проникності – це постосадове перетворення, наприклад, у разі кріотурбації. У закордонній літературі сформована теорія «плейстоценових перигляціальних схилів», т.зв. «*coverbeds*», яка базується на факті протікання потужної морозної консолідації ґрунтоутворного субстрату, що містить нашарування пилюватих часточок еолового походження [2-9].

У вертикально диверсифікованих (гетерогенних стосовно розподілу елементарних частинок за розмірами) субстратах, навіть невеликі відмінності в пористості ґрунту впливають на рух у порах води і розчинених компонентів [10]. У перспективі, це провокує транслокацію металоорганічних комплексів та формування ілювіального горизонту саме в зоні суттєвих змін у розподілі ЕГЧ за розмірами або за мінералогічним складом, тобто, у місці т.зв. літологічного розриву [4].

Слід відмітити, що підняте питання тільки починає активно розвиватись у науковому середовищі, що відображено в роботах закордонних ґрунтознавців [2,11,12,13]. Його активна розробка пов'язана з тим, що наявність літологічного розриву – це один із діагностичних критеріїв, використовуваних у системі WRB для класифікаційних потреб [14].

Чому виявлення літологічних розривів є особливо актуальним у діагностиці ґрунтів Передкарпаття? Перш за все, через неоднорідність материнських порід на цій території, де зустрічаються великі масиви карпатського флішу, перекритого лесоподібними безкарбонатними суглинками. В певних місцях потужність такого перекриття сягає від 2 до 20 м [1,15]. Зрозуміло, що ґрунти, які утворились за таких умов характеризуються специфічною комбінацією властивостей, перш за все, фізичних. Наявність літологічної неоднорідності формує особливості залягання і складу геохімічних бар'єрів і специфіку міграції та акумуляції хімічних елементів, а власне педогенетичні процеси маскують її прояв.

Тому, актуальним і необхідним є діагностика літологічних розривів на основі чітких критеріїв, яка дасть змогу швидко та ефективно визначати ґрунти з їх наявністю. Така інформація буде корисною для класифікаційних та виробничих потреб, в т.ч. для планування агротехнічних заходів з обробітку ґрунту.

Дослідження проведені з метою підбору оптимальних критеріїв діагностики наявності літологічних розривів та виявлення на їх основі бурувато-підзолистих ґрунтів Передкарпаття, що утворились на неоднорідних материнських субстратах.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом досліджень була літологічна неоднорідність та пов'язані з нею літологічні розриви ґрунтоутворюючого матеріалу, з якого сформувались бурувато-підзолисті ґрунти Передкарпаття. Умови ґрунтоутворення на території дослідження, детальний морфологічний опис ґрунтів та результати гранулометричного аналізу за Н.А. Качинським [16] наведено в монографії С.М. Польшини [1]. Користуючись зібраною автором базою даних та керуючись результатами власних досліджень, проаналізували 31 профіль бурувато-підзолистих ґрунтів і провели конверсію результатів гранулометричного аналізу – шляхом перерахунків перейшли до класифікації USDA/FAO. Ця процедура необхідна, оскільки межі фракцій у вітчизняній і більшості зарубіжних класифікацій не збігаються, і прямий перехід – неможливий [17].

Для конверсії, за основу було взято методику перерахунку, запропоновану в колективній монографії «Теории и методы физики почв» [18] та роботах Є.В. Шеїна [19]. Її ефективність було визнано шляхом зіставлення результатів визначення гранулометричного складу в 3-кратній повторності за Н.А. Качинським [16] та гідрометричним (ареометричним) методом [20] на 5 досліджуваних профілях.

На основі результатів гранулометричного аналізу розраховували показник Clay-Free Basis (CFB), яким характеризується частка одного з двох компонентів гранулометричної основи у їх сумі, і який є основним критерієм виділення літологічної неоднорідності материнських порід. CFB розраховували окремо для фракцій піску та пилу, сума яких береться за 100 % гранулометричної основи.

$$\text{CFB (пісок)} = \frac{\sum \text{пісок}}{\sum \text{пісок} + \sum \text{пил}} \cdot 100\%, \text{ а}$$

$$\text{CFB (пил)} = \frac{\sum \text{пил}}{\sum \text{пісок} + \sum \text{пил}} \cdot 100\%$$

Для розрахунку цього показника вміст мулу виключається із суми фракцій, оскільки вважається, що фракція мулу найбільш пов'язана з педогенезом і її вміст сильно змінюється залежно від елементарних ґрунтових процесів (ЕГП). Крупні ж фракції (пісок і пил) виконують, в основному, роль каркасу в ґрунтах, і цілком успадковуються від материнської породи, мало змінюються у подальшому. Якщо зіставити по горизонтах показник CFB, то можна визначити або єдність первинної гранулометрії ґрунту, або боротьбу двох складових, якщо ґрунт сформований на двочленній материнській породі.

За CFB піску добре діагностуються літологічні розриви в алювіальних ґрунтах. За цим показником для фракції пилу діагностуються ґрунти, які утворились на породах, перекритих лесами чи лесоподібними суглинками, які мають високий вміст пилу. Така ситуація виникла в Передкарпатті, де карпатський фліш, стародавні алювіальні породи та інші материнські субстрати були перекриті лесоподібними наносами в постгляціальний період.

Водно-фізичні властивості визначено за такими методами: гідравлічна провідність – метод *Falling Head* для слабо проникних ґрунтів; найменша вологоємність – метод *Veihmeyer-Hendrickson*; точка в'янення – метод *Pressure Plate* [20].

Аналіз результатів досліджень. Всі проаналізовані ґрунти належать до важких. Домінують у більшості горизонтів важкий суглинок та легка глина. Серед фракцій, переважають крупний пил та мул, за винятком розрізів TP-1, Трускавець та

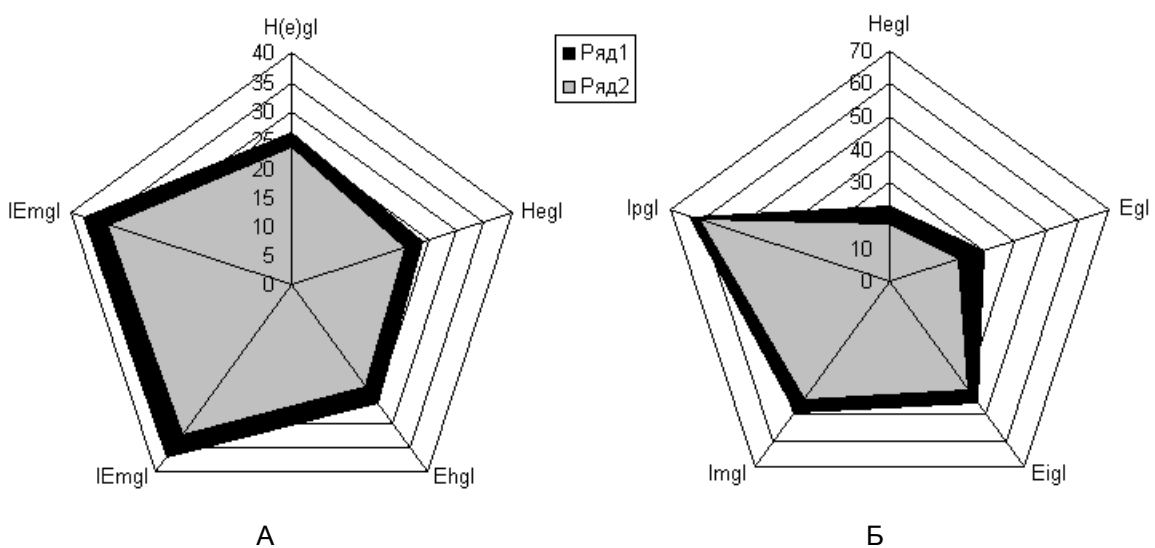
КР-1, Красноільськ. В останніх, поряд з фракцією мулу, домінувала фракція дрібного піску. В цих двох профілях спостерігався специфічний розподіл за фракціями, що наштовхує на думку про дещо інший, порівняно зі всім масивом даних, вихідний материнський матеріал. Розподіл фракцій піску носив асиметричний характер, на відміну від інших фракцій, які варіювали згідно з нормальним законом розподілу (табл. 1).

1. Результати статистичної обробки даних розподілу гранулометричних фракцій у досліджуваних ґрунтах

Статистичний показник	Розмір фракції, мм					
	пісок		пил			мул
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
Середнє	3,91	15,60	33,16	11,04	12,86	23,42
Стандартна похибка	0,29	0,64	0,95	0,29	0,30	0,73
Медіана	3,16	14,88	31,57	10,60	12,30	22,24
Стандартне відхилення	3,55	7,93	11,73	3,62	3,72	9,10
Дисперсія	12,59	62,82	137,54	13,13	13,81	82,78
Екссес	5,75	3,36	-0,14	1,13	-0,01	1,25
Асиметричність	1,83	1,44	0,48	0,43	0,58	0,74
Мінімум	0,00	0,30	9,90	1,60	5,20	5,20
Максимум	23,80	49,70	62,80	23,22	24,60	60,30
Рівень надійності 95%	0,56	1,26	1,87	0,58	0,59	1,45

Конверсія результатів гранулометричного аналізу залишила незмінним сумарний вміст фракцій піску. Натомість вміст фракції мулу зріс на 5-49 % за рахунок зменшення частки пилу. Причому зменшення відбувалось по профілю нерівномірно. Наприклад, у профілі СТ-2, Сторожинець, вміст мулу в горизонті Ірг1 зріс лише на 5 %, тоді як у горизонті Ег1 – на 28 %.

Подібна ситуація спостерігалась для більшості профілів. Виняток становили розріз ЛІ-1, Лішня та ПІ-1, Пійло, в яких зафіксовано рівномірне збільшення вмісту мулистої фракції після конверсії даних. Різницю у конверсійному збільшенні вмісту мулу та його профільні особливості можна побачити на рисунку 1.



ряд 1 – вміст мулу після конверсії, ряд 2 – вміст мулу до конверсії

Рис 3. Візуалізація нерівномірності конверсійного збільшення вмісту мулу по профілю ПІ-1, Пійло (А) та СТ-2, Сторожинець (Б);

Збільшення вмісту мулу пов'язане зі збільшенням у процесі конверсії верхньої межі фракції з 0,001 мм до 0,002 мм. Отже, приріст має місце за рахунок сумарної фракції пилу, вміст якої зменшився на 5-33 %.

Незважаючи на вказані зміни у відсотковому вмісті відповідних фракцій, проведена конверсія даних кардинально не змінила клас гранулометричного складу (не більше ніж на один клас), але коректування назв, згідно з особливостями системи USDA/FAO, в деяких ґрунтах відбулося. Приклад такого коректування наведено в таблиці 2. Для порівняння взято профіль, в якому не відбулось жодних змін, крім термінологічного запису назви, та профілі, в яких частина горизонтів змінила назву.

2. Клас гранулометричного складу до і після конверсії на прикладі трьох розрізів із загальної вибірки

Розріз	Горизонт	Шар, см	Клас гранулометричного складу	
			за Качинським	USDA/FAO
ДР-3, Дрогобич	HeGl	0-10	Суглинок легкий	Пил
	E(h)gl	10-30	Суглинок легкий	Пил
	EiGl	30-40	Суглинок легкий	Пил
	I(e)gl	40-100	Суглинок середній	Пилуватий суглинок
ЛІ-1, Лішня	PiGl	140-150	Суглинок середній	Пилуватий суглинок
	HeGl	4-19	Суглинок середній	Пилуватий суглинок
	Ehgl	20-30	Суглинок середній	Пилуватий суглинок
	IEGl	35-80	Суглинок середній	Пилуватий суглинок
	IpGl	110-120	Суглинок середній	Пилуватий суглинок
МІ-2, Мислів	PIGI	130-140	Суглинок середній	Пилуватий суглинок
	He(gl)	2-14	Глина легка	Пилувато-мулистий суглинок
	Ehgl	14-38	Глина легка	Пилувато-мулистий суглинок
	EiGl	39-49	Глина легка	Пилувато-мулистий суглинок
	EiGl(fr)	49-57	Глина легка	Пилуватий суглинок
	IeGl(h)	57-120	Глина легка	Пилуватий суглинок

З метою діагностики літологічних розривів було розраховано показник CFB для всієї вибірки (31 профіль). В таблиці 3 наведено фрагмент здобутих даних.

3. Вміст фракцій піску (sand), пилу (silt), мулу (clay) та критерій CFB в деяких досліджуваних ґрунтах

Розріз	Горизонт	Шар, см	Вміст фракцій, %						CFB, %			
			за Качинським			USDA/FAO			за Качинським		USDA/FAO	
			пісок	пил	мул	sand	silt	clay	пісок	пил	sand	silt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ДР-3, Дро- гобич	HeGl	0-10	9,6	85,2	5,2	9,6	80,2	10,2	10,1	89,9	10,7	89,3
	E(h)gl	10-30	10,4	84,0	5,6	10,4	79,5	10,1	11,0	89,0	11,6	88,4
	EiGl	40-100	12,0	69,5	18,5	12,0	65,4	22,6	14,7	85,3	15,5	84,5
	PiGl	140-150	12,0	69,6	18,4	12,0	64,5	23,5	14,7	85,3	15,7	84,3
ЛІ-1, Лішня	HeGl	4-19	17,8	71,8	10,4	17,8	65,9	16,3	19,9	80,1	21,3	78,7
	Ehgl	20-30	14,6	75,2	10,2	14,6	68,6	16,8	16,3	83,7	17,6	82,4
	IEGl	35-80	13,9	73,5	12,6	13,9	67,4	18,7	15,9	84,1	17,1	82,9
	IpGl	110-120	14,1	72,8	13,1	14,1	66,1	19,8	16,2	83,8	17,6	82,4
	PIGI	130-140	13,0	72,7	14,3	13,0	66,7	20,3	15,2	84,8	16,3	83,7
МІ-2, Мислів	He (gl)	2-14	10,3	67,8	21,9	10,3	63,4	26,3	13,2	86,8	14,0	86,0
	Eh gl	14-30	12,5	63,7	23,8	12,5	58,1	29,4	16,4	83,6	17,7	82,3
	Ei gl	30-49	23,6	50,2	26,2	23,6	45,4	31,0	32,0	68,0	34,2	65,8
	Ei gl	49-57	11,0	61,3	27,7	11,1	55,4	33,6	15,3	84,7	16,6	83,4
	Ie Gl	57-120	19,6	65,0	15,4	19,6	60,0	20,5	23,1	76,9	24,6	75,4

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ПІ-1, Пійло	H(e)gl	6-16	15,5	60,9	23,6	15,5	58,2	26,3	20,3	79,7	21,0	79,0
	Hegl	16-31	16,9	62,5	20,6	16,9	59,4	23,7	21,3	78,7	22,1	77,9
	Ehgl	31-43	18,3	59,9	21,8	18,3	56,4	25,3	23,4	76,6	24,5	75,5
	IEmgl	43-72	16,7	51,2	32,1	16,7	46,7	36,6	24,6	75,4	26,4	73,6
	Imgl	72-110	9,9	56,8	33,3	9,9	52,3	37,8	14,8	85,2	15,9	84,1
ГД-1, Годи- Добро- відка	H(e) gl	2-22	12,6	64,7	22,7	12,6	56,0	31,4	16,3	83,7	18,4	81,6
	E(h) gl	22-41	24,8	58,1	17,1	24,8	49,5	25,7	29,9	70,1	33,4	66,6
	Ih GI	41-76	18,6	41,1	40,3	18,6	36,6	44,8	31,2	68,8	33,7	66,3
	Ihp GI	76-180	19,1	50,5	30,5	19,1	45,5	35,4	27,4	72,6	29,5	70,5
	P GI h	180 і гл.	12,2	58,6	29,2	12,2	52,2	35,6	17,2	82,8	18,9	81,1
ІС-1, Іспас	Hegl	4-16	17,4	61,3	21,3	17,4	56,7	25,9	22,1	77,9	23,5	76,5
	Ehgl	16-31	10,5	75,7	13,8	10,5	69,2	20,3	12,2	87,8	13,2	86,8
	Imgl	31-56	25,2	54,5	20,3	25,2	47,9	26,9	31,6	68,4	34,5	65,5
	Ipimgl	56-96	12,5	64,9	22,6	12,5	57,4	30,1	16,1	83,9	17,9	82,1
	PiGIm	96 і гл.	17,1	42,4	40,5	17,1	38,3	44,6	28,7	71,3	30,9	69,1
СТ-2, Сторо- жинець	Hegl	2-18	25,7	56,9	17,4	25,7	51,7	22,6	31,1	68,9	33,2	66,8
	Egl	18-33	19,9	58,3	21,8	19,9	49,9	30,2	25,4	74,6	28,5	71,5
	Eigl	33-66	12,2	47,1	40,7	12,2	42,6	45,2	20,6	79,4	22,3	77,7
	Imgl	66-110	17,6	38,5	43,9	17,6	33,7	48,7	31,4	68,6	34,3	65,7
	Ipogl	110 і гл.	6,8	32,9	60,3	6,8	29,8	63,4	17,1	82,9	18,6	81,4
ГЛ-1, Глибочок	Hegl	4-12	26,0	54,8	19,2	26,0	48,8	25,2	32,2	67,8	34,8	65,2
	Eh(gl)	12-32	32,8	46,1	21,1	32,8	40,9	26,3	41,6	58,4	44,5	55,5
	Ih(gl)	32-94	14,2	53,8	32,0	14,2	46,9	38,9	20,9	79,1	23,3	76,7
	Pigl	94 і гл.	15,9	52,5	31,6	15,9	46,8	37,3	23,2	76,8	25,3	74,7
КР-1, Крас- ноільськ	HE	0-10	42,1	47,0	10,9	42,1	42,5	15,4	47,3	52,7	49,7	50,3
	Egl	27-37	45,3	45,6	9,1	45,3	41,1	13,6	49,8	50,2	52,5	47,5
	Igl	50-60	36,8	43,9	19,3	36,8	39,5	23,7	45,6	54,4	48,2	51,8
	Ipogl	90-100	46,1	33,1	20,8	46,1	28,5	25,4	58,2	41,8	61,8	38,2
	Pgl	150-160	52,5	27,4	20,1	52,5	24,7	22,8	65,7	34,3	68,0	32,0
НІ-1, Німчич	Hd	0-10	27,1	56,3	16,6	27,1	49,7	23,2	32,5	67,5	35,3	64,7
	HE(gl)	10-37	31,0	50,6	18,4	31,0	45,1	23,9	38,0	62,0	40,7	59,3
	EH(gl)	37-65	28,8	52,6	18,6	28,8	45,0	26,2	35,4	64,6	39,0	61,0
	Ei(gl)	65-88	28,7	51,8	19,5	28,7	44,8	26,5	35,7	64,3	39,0	61,0

Аналізуючи здобуті дані майже у всіх досліджуваних ґрунтах діагностували літологічний розрив за СФВ. Винятком є профілі: ПІ-1, Лішня, КА-2, Калуш, НІ-1, Німчич та НІ-2, Німчич, які, очевидно, сформовані, на одній материнській породі.

Діагностика за СФВ у розрізах ШЕ-1, Шепіт та ДР-3, Дрогобич не показала наявності суттєвого літологічного розриву, але в цих ґрунтах він можливий, оскільки виявлено варіювання вмісту піщаних фракцій понад 20 %. Така ситуація може мати місце, за умови великої потужності перекриття материнського матеріалу.

Верифікація літологічних розривів на основі додаткових критеріїв, зокрема за відсотковим вмістом піщаної фракції та її профільною різницею за горизонтами більш як на 20 % підтвердила попереднє виділення досліджуваних ґрунтів, що мають чіткі літологічні розриви (табл.4).

4. Наявність (+) / відсутність (-) літологічного розриву в досліджуваних ґрунтах

Розріз	Діагностика на основі:		Розріз	Діагностика на основі:	
	CFB	додаткових критеріїв		CFB	додаткових критеріїв
ДР-1, Дрогобич	+	+	ІС-1, Іспас	+	+
ДР-2, Дрогобич	+	+	ІС-2, Іспас	+	+
ДР-3, Дрогобич	-	+	ІС-3, Іспас	+	+
ТР-1, Трускавець	+	+	УР-1, Урсол	+	+
ЛІ-1, Лішня	-	-	ДА-1, с. Давидівці	+	+
МІ-1, Мислів	+	+	СТ-1, Сторожинець	+	+
МІ-2, Мислів	+	+	СТ-2, Сторожинець	+	+
ПІ-1, Пійло	+	+	ГЛ-1, Глибочок	+	+
ПІ-2, Пійло	+	+	ГЧ-1, Гільча	+	+
РА-1, Раківчик	+	+	ШЕ-1, Шепіт	-	+
КА-1, Калуш	+	+	ТА-1, Тражани	+	+
КА-2, Калуш	-	-	ТА-2, Тражани	+	+
СК-1, Старі Кути	+	+	ПЗ-1, Підзахаричі	+	+
КО-1, Коломия	+	+	КР-1, Красноільськ	+	+
ГД-1, Годи-Добровідка	+	+	НІ-1, Німчич	-	-
			НІ-2, Німчич	-	-

Крім зазначених критеріїв, досліджувані ґрунти були перевірені згідно з морфологічними ознаками під час польового опису за:

- наявністю в профілі літогенних включень у вигляді уламків порід, які не мають літологічної подібності з підстеляючою породою;
- наявністю шару, що містить уламки абсолютно невивітрених порід, що залягає над шаром, який містить літогенні включення, які мають ознаки внутрішньоґрунтового вивітрювання;
- наявністю шару з гострокутними фрагментами літогенних включень, що розташовуються над шаром, який містить фрагменти уламків із згладженими (заокругленими) формами;
- наявністю чи відсутністю різкої зміни в забарвленні, яка не є результатом ґрунтоутворення.

У профілях ДР-1, Дрогобич, МІ-1, Мислів, ПІ-1, Пійло, ГД-1, Годи-Добровідка, ІС-1, Іспас, ІС-2, Іспас, СТ-1, Сторожинець, СТ-2, Сторожинець, на основі мікроморфологічних та мінералогічних аналізів було додатково підтверджено наявність літологічних розривів за відмінностями в розмірах і формі стійких до вивітрювання мінералів між контактуючими горизонтами.

Показник CFB розраховували і на основі класифікації Качинського. Співставлення результатів показало можливість використання цього критерію, навіть, без конверсії даних. Обов'язковою умовою є підсумовування всіх фракцій піску, всіх фракцій пилу та попереднього рознесення втрат від обробки соляною кислотою рівномірно за всіма фракціями в карбонатних ґрунтах та додавання до мулистої фракції у ґрунтах, що не містять карбонатів.

Літологічні розриви в профілі, що зумовлені наявністю вертикально диверсифікованих субстратів, мають суттєвий вплив на структуру та водно-фізичні властивості ґрунту. Вони впливають на рух води і розчинених компонентів порами, на гідравлічну провідність ґрунту та формування ґрунтового-гідрологічних констант і т.п.

Для перевірки цього впливу ми порівняли два ґрунти – з наявністю та відсутністю літологічних розривів (табл. 5).

5. Деякі водно-фізичні властивості ґрунтів з наявністю та відсутністю літологічних розривів

Горизонт	Шар, см	Гідравлічна провідність, см/год	Найменша вологоємність, %	Точка в'янення, %
<i>Розріз СТ-2, Сторожинець (ґрунт з літологічним розривом)</i>				
Hegl	2-18	0,96	29	13
Egl	18-33	1,53	29	11
Eigl	33-66	0,80	32	15
Imgl	66-110	0,40	38	21
Ipgl	110-120	0,22	44	29
<i>Розріз НІ-2, Німчич (ґрунт без літологічного розриву)</i>				
Hd (gl)	0-12	1,60	28	11
HE (gl)	12-35	1,21	27	12
EI (Gl)	35-67	1,20	28	12
IE (Gl)	67-98	1,05	28	12

Аналіз показав, що даний фактор суттєво впливає на формування гідравлічної провідності ґрунту. Так, у профілі СТ-2 Сторожинець, який має літологічну неоднорідність ґрунотворного субстрату, інфільтрація води різко змінюється на глибині ілювіального горизонту. Звичайно, саме природа ілювіального горизонту, і є тим головним чинником погіршення гідравлічної провідності. Але зменшення цього показника в 3-4 рази вірогідно пов'язане із літологічною неоднорідністю також. Остання сформувала гранулометричний склад досліджуваних ґрунтів на початкових етапах еволюції ґрунту, а вже тільки потім погіршили кондиції цього горизонту саме елювіально-ілювіальні процеси.

Крім гідравлічної провідності, окремі ґрунтово-гідрологічні константи також змінюються по профілю. Найменша вологоємність і точка в'янення (точка між вологою стійкого та нестійкого в'янення рослин) зростали вниз по профілю від 29 % до 44 % та від 11 % до 29 % відповідно. Нижні горизонти краще утримують вологу.

Гідравлічна провідність профілю НІ-2 Німчич, в якому не виявлені літологічні розриви, характеризується вищими значеннями цього показника, а також відносно незначною зміною з глибиною. Найменша вологоємність і точка в'янення взагалі не змінювались по профілю, хоча абсолютні значення і відрізнялись у менший бік, порівняно з профілем СТ-2 Сторожинець.

Висновки. Виявлено, що конверсія результатів гранулометричного складу кардинально не змінює його клас (не більше ніж на один), а перехід від класифікації Качинського до USDA/FAO можливий із застосуванням алгоритму Шеїна-Карпачевського. Перехід без перерахунку неможливо здійснити автоматично.

У 27 з 31 дослідженого профілю виявлено літологічний розрив за СФВ. Винятком є профілі ЛІ-1, Лішня, КА-2, Калуш, НІ-1, Німчич та НІ-2, Німчич, які очевидно, сформовані на одній материнській породі. Показано можливість використання критерію СФВ без конверсії даних гранулометричного складу, за умови підсумовування всіх фракцій піску, всіх фракцій пилу та попереднього рознесення втрат від обробки кислотою по всіх фракціях у карбонатних ґрунтах та додавання до мулистої фракції у ґрунтах, що не містять карбонатів.

Присутність у профілі вертикально диверсифікованих субстратів погіршує гідравлічну провідність ґрунту в 3-4 рази і суттєво змінює ґрунтово-гідрологічні константи, особливо, в ілювіальній частині профілю.

Список використаної літератури

1. *Польчина С.М.* Профільно-диференційовані оглеєні ґрунти Передкарпаття: генеза, варіабельність, систематика : монографія. / Польчина С.М. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2014. – 271 с.
2. *Kacprzak A., Migoń P., Musielok Ł.* Using soils as indicators of past slope instability in forested terrain, Kamienne Mts., SW Poland. *Geomorphology* 194, 2013.- С. 65–75.
3. *Mailänder R., Veit H.* Periglacial cover-beds on the Swiss Plateau: indicators of soils, climate and landscape evolution during the Late Quaternary. *Catena* 45, 2001.- С. 251–272.
4. *Raab T., Völkel J.* Late Pleistocene glaciation of the Kleiner Arbersee area in the Bavarian Forest, south Germany. *Quat. Sci. Rev.* 22, 2003.- С. 581–593
5. *Kacprzak A., Derkowski A.* Cambisols developed from cover-beds in the Pieniny Mts. (southern Poland) and their mineral composition. *Catena* 71, 2007. С. 292–297.
6. *Ligeza S.* Determination the lithological discontinuities within the soils. *Soil SciAnnu.* 60 (1), 77–84. , U.S., Breemen, N., Bain, D., 2000. The podzolization process. A review. *Geoderma* 94, 2009. С. 91–107.
7. *Kleber and Terhorst*, Mid-latitude slope deposits (Cover Beds). *Developments in Sedimentology* 66. Elsevier, 2013. (302 pp.).
8. *Lorz C., Phillips J.D.* Pedo-ecological consequences of lithological discontinuities in soils - examples from Central Europe. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 169, 2006.- 573–581.
9. *Semmel A., Terhorst B.* The concept of Periglacial cover beds in central Europe: a review. *Quat. Int.* 222, 2010.- 120–128
10. *Schaetzl R.J.* Lithologic discontinuities in some soils on drumlins: theory, detection and application. *Soil Sci.* 163, 1998.- 570–590.
11. *Kowalkowski A.* Lithological–pedogenic discontinuity on the slopes of the Lysogory massif in the Holy Cross Mountains. *Quaest. Geographicae* 17 (18), 1995.- 25–39.
12. *Sauer D., Felix-Henningsen P.* Saprolite, soils and sediments in the Rhenish Massif as records of climate and landscape history. *Quatern. Int.* 156–157, 2006.- 4–12.
13. *Waroszewski J., Kalinski K., Malkiewicz M., Mazurek R., Kozłowski G., Kabala C.*, Pleistocene–Holocene cover-beds on granite regolith as parentmaterial for Podzols – an example from the Sudeten Mountains. *Catena* 104, 2013. - 161–173.
14. *IUSS Working Group WRB* International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Reference Base for Soil Resources 2014. World Soil Resources Reports 106. FAO, Rome, 2014. 181 pp.
15. *Nikorych V., Szymański W., Polchyna S., Skiba M.* Genesis and evolution of the fragipan in Albeluvisols in the Precarpathians in Ukraine. *Catena.* 119, 2014. С.154–165.
16. *Державний стандарт: ДСТУ 4730:2007.* Якість ґрунту; Визначання гранулометричного складу методом піпетки в модифікації Н.А. Качинського. - Вид. офіц. - К. : Держспоживстандарт України, 2008. - III, 13 с.
17. *Лактіонова Т.М.* Про можливість застосування в Україні класифікації гранулометричного складу ґрунтів USDA/FAO / Т.М. Лактіонова // *Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник.* - Вип. 74.- Харків: ННЦ "ІГА імені О.Н. Соколовського", 2011. - С. 28-35.
18. *Шейн Е.В.* Теория и методы физики почв / Е.В. Шейн, Л.О. Карпачевский. – М: Гриф и К, 2007. - 620 с.
19. *Shein E.V.* The particle-size distribution in soils: Problems of the methods of study, interpretation of the results, and classification. *Eurasian Soil Science.* 42 (3). 2009.- 284-291.
20. *Sarkar D. Haldar A.* Physical and chemical methods in soil analysis: fundamental concepts of analytical chemistry and instrumental techniques. New Age International Pvt Ltd Publishers., 2005.- 175 p.

Стаття надійшла до редколегії 25.09.2015

DIAGNOSTICS OF THE LITHOGENIC HETEROGENEITY OF BROWNISH-PODZOLIC SOILS BASED ON THE SOIL TEXTURE ANALYSIS

V.A. Nikorych

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Institute of Biology, Chemistry and Bioresources, Department of Soil Science, Chernivtsi, Ukraine
v.nikorych@chnu.edu.ua

Modern literature concerning the issue of lithological divergence of pedogenesis has been analyzed. The conditions of formation of the lithological discontinuity in Precarpathian brownish-podzolic soils (Retisols according to WRB) on the basis of particle size analysis have been shown. It was established that the transition (conversion) from the national (according to Kachinskiy) to international (USDA/FAO) classification of soil texture did not fundamentally change the class (no more than one class) and is

possible to be used with the algorithm of Shein–Karpachevskiy. Transition without conversion, automatically becomes impossible. In 27 out of 31 studied profiles, a lithological discontinuity has been revealed according to index of Clay-Free Basis (CFB: relative content of the sand and silt fractions excluding the clay). The possibility of using the index of CFB without data conversion has been shown, under the condition of the summation of all sand and silt fractions and previous distribution of losses from acid processing on all the fractions in carbonate soils or adding the losses to clay fraction in the soils that do not contain carbonates. It has been revealed that the presence of vertically diversified substrates in brownish-podzolic soils worsens soil hydraulic conductivity in 3-4 times and appreciably changes the soil-hydrological constants, especially in illuvial part of soil profile.

Keywords: lithological discontinuity, particle size analysis, index of Clay-Free Basis (CFB), the brownish-podzolic soils, Retisols, Precarpathians.

УДК [631.47+711.143+551.4.03]:004.9

АДАПТАЦІЯ ВЕЛИКОМАСШТАБНИХ КАРТ ҐРУНТІВ ДО ЇХ ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ У ГІС

В.Р. Черлінка

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, Чернівці, Україна
(v.cherlinka@chnu.edu.ua)

Розкрито особливості створених у рамках Публічної кадастрової карти України (ПККУ) агроґрунтових картографічних матеріалів та особливості їх використання. Показано, що у сучасних умовах перед нагальним необхідним туром великомасштабного обстеження ґрунтів України слід провести підготовчу роботу з адаптації існуючих великомасштабних карт ґрунтів до їх практичного використання із залученням геоінформаційних технологій, цифрових моделей рельєфу, методик прогнозу ґрунтової ситуації тощо. Зосереджено увагу на відсутності методичної основи для цілого ряду сучасних технологічних рішень, які розробляються у різноманітних сферах (ґрунтознавство, кадастр, землевпорядкування тощо), тобто великомасштабних цифрових моделей рельєфу. Акцентовано увагу на проблемах, які супроводжують технологічний процес їх створення. Запропоновано підхід, який дозволить створити сучасну ґрунтознавчу ГІС з максимально адаптованим набором даних, зручним у використанні, масштабованим та динамічно доповнюваним. Створена ГІС з мінімальними перебудовами може бути інтегрована до Національної інфраструктури геопросторових даних і розвиватися в її межах. Звернуто увагу на використання безкоштовного вільного програмного забезпечення, розповсюдженого під Вільною громадською ліцензією GNU GPL.

Ключові слова: великомасштабна карта ґрунтів, цифрова модель рельєфу (ЦМР), геоінформаційна система (ГІС), система координат, прогнозна карта ґрунтів, мультиноміальна логістична реєресія, GRASS GIS.

Вступ. Сучасне ґрунтознавство вийшло на певний рубіж, на якому відбувається узагальнення зробленого, переосмислення поточних завдань та планування наступного вектору розвитку. У ряді напрямів ґрунтознавства це особливо актуально через вибухове зростання кількості сучасних інформаційних технологій, які дозволяють опрацьовувати величезні обсяги інформації та перейти від традиційного двомірного його варіанту до просторового тримірного. Вважаючи це одним із перспективних пріоритетів ґрунтознавства доцільно виділити базові положення для такої реорганізації. Однією з основ, на нашу думку, є створення максимально наближеної до дійсності цифрової моделі рельєфу (ЦМР) – це головна передумова успішного розвитку ґрунтознавчої науки. Власне ЦМР є завершеною моделлю, але не тільки: вона слугує базисом для інших видів моделювання. Якісна тримірна модель рельєфу є передумовою для побудови 4d моделей, вищої сходинки у дослідженні часової динаміки процесів та явищ, без чого неможливим є вивчення ґрунтосфери, особливо, в умовах антропогенних впливів.

Водночас реалізація даного завдання гальмується серйозними перешкодами, подолання яких вимагає як глибокої теоретико-аналітичної роботи щодо підготовки та практичної імплементації запропонованих заходів.