

УДК 631.425

АНАЛІЗ МОРФОМЕТРИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОФІЛІВ ҐРУНТІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ЇХНЬОЇ ЕВОЛЮЦІЇ

Юрій Дмитрук

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
вул. Коцюбинського, 2, 58012, м. Чернівці, Україна*

Досліджено різновікові ґрунти в хронокатенах на стаціонарах Передкарпаття та Прут-Дністерського межиріччя. Одержані результати про морфометрію фонових і похованих ґрунтів розширюють можливості інтерпретації їхньої еволюції. У цьому разі доцільніше застосовувати абсолютні значення морфометричних показників генетичних горизонтів ґрунтів. Виявлено, що товщина гумусових горизонтів та, найперше, профілю фонових ґрунтів загалом за час після поховання збільшилися. Це пояснюють зростанням вологості клімату протягом останніх близько 1000 років.

Ключові слова: ґрунт: фоновий, похований, генетичний горизонт, товщина, потужність, відношення між горизонтами.

Важливе значення в разі аналізування еволюції ґрунтів мають морфометричні показники будови профілів: товщина верхнього гумусового горизонту, горизонтів з чіткими слідами органічної речовини (гумусованих), загальної потужності профілю, а у випадку наявності карбонатів чи оглеєння – лінії їхнього розміщення. Це пояснюють найперше тим, що внаслідок динаміки за певний час чинників довкілля, насамперед клімату, змінюються процеси ґрунтогенезу і, як наслідок, набір та морфометрія генетичних горизонтів. Різні автори [1–10] навели такі характеристики для різноманітних типів ґрунтів. Водночас проблемою є вибір реперних точок для проведення порівняльного аналізу, зважаючи на те, що всі чинники ґрунтогенезу повинні бути аналогічними. Тому ґрунтові хронокатени, які апіорі приурочені до місць похованих (палео-) ґрунтів мають відповідати принципу єдиної різниці.

Для оцінки ходу еволюції ґрунтів застосовують абсолютні та відносні показники [1, 5–6, 9–10]. До перших належать власне значення товщини окремих генетичних горизонтів і профілів ґрунтів загалом, до других – відношення між потужністю окремих горизонтів або їх та профілів загалом. Для оцінки змін морфометричних показників, які відбулися за час після поховання ґрунтів, розраховують і відношення між одними й тими ж показниками фонових і похованих ґрунтів, які можуть бути показані у відсотках. У ході вивчення морфометрії ґрунтів важливо, звичайно ж, щоб польові описи на стаціонарі проводили в один час, а також один дослідник. Не менше значення має якомога точніше використання методів і засобів вимірювання. Зважати необхідно і на те, що фоновий та похований ґрунти апіорі можуть відрізнятися і до насипання земляних валів, тобто до поховання. Достовірність результатів необхідно підтверджувати математико-статистичним опрацюванням. Наша мета – проаналізувати можливості застосування морфометричних показників ґрунтів у разі оцінювання їхньої еволюції.

Хронокатени ареалів дослідження розміщені на території Передкарпаття (стаціонар Мирне – Надвірнянський р-н Івано-Франківської обл.; стаціонар Грушівка та Глибока – Глибоцький р-н Чернівецької обл.) і Прут-Дністерського межиріччя (стаціонари Рідківці та Подвірне Новоселицького р-ну Чернівецької обл.). Поховані ґрунти розміщені під земляними валами, очевидно, оборонного характеру, які насипані в IX–X ст. н. е. (зачислені археологами до ранньослов'янського часу). Цікаво, що на стаціонарі Грушівка земляні вали цієї культури поєднуються із земляними насипами скіфського часу (V ст. до н. е.), а тому тут описано два поховані ґрунти різного віку. На стаціонарі Подвірне похований ґрунт також розміщений під валом скіфського часу.

На стаціонарі Мирне ґрунти визначено як бурувато-підзолисті (буро-підзолисті), з характерним для всього Передкарпаття буро-жовто (світло-жовто)-бурим кольором, зі слідами оглеєння у верхньому або підповерхневому горизонті. Польова назва фонових ґрунтів – бурувато-підзолисті (під травами) та бурі лісові (під лісовими ландшафтами). На земляному валу – бурий лісовий, який розвивався в умовах переважних схиливих процесів на матеріалі генетичних горизонтів ґрунтів часу будівництва валу, а не з ґрунтоутворювальної породи. Похований ґрунт, очевидно, також бурувато-підзолистий, змінений діагенетичними процесами. На думку дослідників аналогічних ґрунтів (аналіз таких досліджень ми не наводимо), буроземоутворення в кінцевому підсумку полягає в оглиненні (є кислотний гідроліз, кислий гумус), тобто формуванні вторинних глинистих мінералів, що найліпше виявляється в середній частині профілів цих ґрунтів. Прояви процесу оглеєння зумовлені сповільненим водообміном та періодичним застоєм вологи. Власне чіткого прояву процесу опідзолення не зафіксовано, проте оглеєння та глеселювіювання можуть сприяти цьому. Чистого елювіального горизонту, як і елювіально-ілювіального, під час польових досліджень не виділено.

У материнській породі фонового та похованого ґрунтів містяться літогенні карбонати, а в похованому ґрунті вони виявляються у всьому профілі (ґрунти на глинистих мергелистих сланцях, неоднорідного складу, на корі звітрювання стійкіших порід). Очевидно, що в останньому випадку виявляється також дія вторинних діагенетичних процесів за час після поховання.

На стаціонарі Глибока поширені бурувато-підзолисті поверхнево-оглеєні фонові та поховані ґрунти. Проте поховані мають окремі риси, пов'язані з діагенезом та, імовірно, деякими особливостями елементарних процесів ґрунтогенезу за час до поховання. На земляних валах для ґрунтів характерна більша перетвореність (антропо-турбованість, з окремими лінзами-включеннями різноманітного алохтонного матеріалу) під час будівництва з вираженими артефактами, представленими, найперше, уламками перепаленої глини, кераміки, вугликами від вогнищ, а також перегнилими рештками рослинності, які потрапили в тіло валу в ході насипання ґрунтового матеріалу. Імовірно, що фоновий ґрунт з огляду на об'єктивні та суб'єктивні обставини розкрито не до власне материнської породи.

На стаціонарі Грушівка ареал власне давнього поселення – це пасовище та городи, а самі земляні вали, які його оточували, розміщені на межі луки–ліс та безпосередньо в лісі. На вододільній території стаціонару сучасні фонові ґрунти – темно-сірі лісові; на схилах – сірі лісові, як і поховані під валом ранньослов'янського часу, проте поховані під валом скіфського часу – чорноземного габітусу. Вал раннього залізного віку та початку I тисячоліття свідчать, що лучні ділянки переважали тут щонайменше 1500–2000 років; битва XV ст. також була на відкритому просторі, отже, луки панували на цій території і 500 років назад), а тому іншими були й головні чинники ґрунтогенезу.

Комплекс слов'янських пам'яток (ремісниче поселення і городище-сховище) поблизу стаціонару Рідківці належить до Чорнівського гнізда слов'янських поселень (VIII–IX ст. н.е.). Територія стаціонару Рідківці найскладніша за комплексом природних чинників та перетворенням антропогенною діяльністю, як сучасною, так і давньою. Тому кількість фонових розрізів тут більша, ніж на інших стаціонарах. Крім розрізів похованих ґрунтів під земляними валами, досліджували ґрунти на місці землянок, у яких власне проживали слов'яни. Лісові ландшафти, очевидно, переважали тут і на час насипання земляних валів. У структурі ґрунтового покриву переважають лісові ґрунти з верхніми гумусовими горизонтами світлих тонів, світло-буро-сірі, з буруватими відтінками. В розрізах поблизу валів морфологічно чітко вираженого гумусового горизонту не зафіксовано, як і у похованих під валами ґрунтах. Водночас на межі лісу, у місцях розміщення землянок колір верхньої частини профілю ґрунтів темно-сірий до чорного і візуально нагадує чорноземи.

Стаціонар Подвірне приурочений до високих терас р. Прут з переходом їх у вододільний простір. Вирівняні ділянки місцями значно змінені екзогенними, переважно ерозійними процесами, на території поширені яри і балки. Більша частина площ – під землями сільськогосподарського призначення, переважно ріллею, рідше – пасовищами. Сам земляний вал ліпше зберігся, а тому розкопаний у лісосмузі вздовж польової дороги. Розрізи фонових ґрунтів (чорноземи опідзолені та вилугувані) закладені в лісосмузі та на польових агроландшафтах.

На всіх стаціонарах розрізи фонових ґрунтів закладали якомога ближче до місця розкопу земляного валу, під яким був похований ґрунт. У більшості випадків фонові ґрунти приурочені до природних ландшафтів (лісові та лучні) і тільки на стаціонарі Подвірне один розріз (Гу-2) закладено в лісосмузі, а інші – під ріллею. Морфометричні показники досліджених ґрунтів і порівняльний аналіз їхньої динаміки (поховані – фонові) наведені у табл. 1.

Стаціонар Мирне. Товщина профілю фонового ґрунту загалом зросла на 20 %, проте основні зміни стосуються його верхньої частини, де власне верхній гумусовий горизонт став потужнішим на 41 %, а загалом гумусована частина профілю – на 36 % (див. табл. 1). Отже, основні зміни за час близько 1000 років після поховання ґрунтів зачепили їхню верхню частину. Головною причиною цього є зростання інтенсивності радіальних потоків речовини, очевидно, внаслідок збільшення коефіцієнта зволоження. Сприятливішими стали умови для накопичення та формування органічної речовини, зокрема, достатня кількість рослинного опаду, його інтенсивне перетворення мікроорганізмами, чому допомагали власне кліматичні умови (достатня кількість тепла та вологи і співвідношення між ними).

Оцінка динаміки карбонатів та оглеєння (див. табл. 1) проблематична через імовірність дії вторинних процесів, які відбувалися з похованим ґрунтом, тобто внаслідок його діагенетичних перетворень. До таких змін однозначно зачисляють окарбоначення, визначене та описане багатьма відомими авторами [1–2, 5–6] для різних територій. Оглеєння безумовно відбувалося в похованому ґрунті через природні процеси застою вологи, як і у фонового ґрунту. Водночас насипання валу призвело до утворення додаткового бар'єру на шляху низхідної міграції вологи, а тому оглеєння верхнього гумусового горизонту похованого ґрунту рівнозначно може бути наслідком як природних, так і вторинних, спричинених діяльністю людини процесів, зокрема насипанням земляного валу. Характерно, що пропорції між окремими горизонтами за цей час не змінилися (див. табл. 1).

Таблиця 1

Морфометричні показники різновікових ґрунтів, см

Розрізи	H	hh	P	CaCO ₃	Gl
Стаціонар Мирне					
Фоновий	24/0,29	45/0,54	83	83	24
Похований	17/0,25	33/0,48	69	0	0
± % *	+41,2	+36,4	+20,3	↓ на 83 см	↓ на 24 см
Стаціонар Глибока					
Фоновий	12/0,09	77/0,56	137	-	0
Похований	28/0,22	65/0,50	130	130	0
± %	- 57,2	+18,5	+5,40	-	0
Стаціонар Грушівка					
Фоновий	21/0,16	125/0,92	135	125	21
Поховані:					
а) слов'янський	17/0,14	88/0,73	121	-	35
б) скіфський	21/0,20	106/1,0	106	-	21
а) ± %	+23,5	+42,0	+11,6	-	↑ на 14 см
б) ± %	0	+17,9	+27,4	-	0
Стаціонар Рідківці					
Фонові: 1) № 3					
	16/0,17	69/0,73	94	94	40
2) № 8					
	19/0,13	58/0,39	150	-	37
3) № 7					
	30/0,26	95/0,83	115	-	30
4) № 1					
	45/0,40	102/0,92	111	45	-
5) № 2					
	29/0,21	135/1,0	135	135	29
Поховані: а) 1P					
	26/0,26	64/0,64	100	100	0
б) 3P					
	18/0,21	84/1,0	84	84	18
1/а) ± %	-38,5	+7,80	-6,0	↑ на 6 см	↓ на 40 см
2/б) ± %	+5,56	-31,0	+78,6	-	↓ на 19 см
4/б) ± %	+250	+21,4	+32,1	↑ на 39 см	-
Стаціонар Подвірне					
Фонові: 1) Ту-2					
	29/0,30	96/1,0	96	96	-
2) Ту-3					
	31/0,36	87/1,0	87	60	-
3) Ту-4					
	22/0,17	128/1,0	128	45	-
Похований					
	24/0,33	72/1,0	72	0	-
1) ± %	+20,8	+33,3	+33,3	↓ на 96 см	-
3) ± % **	- 9,60	+36,5	+36,5	↓ на 56 см	-

Примітка. Тут і надалі: *H* – верхній гумусовий горизонт; *hh* – гумусовані горизонти; *P* – профіль ґрунту до материнської породи; *CaCO₃* – лінія залягання карбонатів; *Gl* – верхня межа оглеєння у випадку, якщо воно виявлене, і для всіх нижче розміщених горизонтів; до риски – абсолютне значення, після – відношення товщини гумусового (гумусованих) горизонтів до потужності профілю.

* Зміни показників фонових ґрунтів порівняно з похованим (карбонати і оглеєння опускання – підняття, см).

** Порівняно з середніми показниками для ґрунтів рілля.

Стаціонар Глибока. Загалом морфометричні показники фонового ґрунту порівняно з похованими змінилися неоднозначно. Зазначимо, що оглеєння в усіх досліджених ґрунтів простежується практично з поверхні, а карбонати виявлені тільки в материнській породі похованого під валом Т ґрунту. Вони літогенні й пов'язані з проявом тут субаквальних умов та генезисом мергелистих порід. Загалом потужність профілю фонового ґрунту, як і його гумусованість, за час після насипання валів дещо збільши-

лись (на 5–18 %). Це може свідчити про розвиток профілю фонового ґрунту завдяки якщо й не збільшенню зволоження, то його певному стабільному характеру. Проте товщина власне гумусового (верхнього) горизонту у фонному розрізі значно менша, ніж у похованих (див. табл. 1), що опосередковано свідчить про зміну рослинності (трав'янистої лісовою). Зрозуміло, що найбільше змінилися відношення між гумусовим горизонтом і профілем загалом.

Для *стаціонару Грушівка* суттєвих відмінностей за морфометричними показниками фонового і похованих ґрунтів не виявлено (див. табл. 1). Їхні профілі досить розтягнуті, без чіткого переходу в материнську породу; гумусованість горизонтів значна – понад 100 см, що характерно власне для чорноземів. Очевидно, що фонний сірий лісовий ґрунт розвивався з чорноземного протягом усього субатлантичного етапу. Ґрунти оглєсні, а карбонати виявлені тільки у фонному розрізі (у похованих ґрунтоутворювальну породу не вдалося розкрити). Похований під валом скіфського часу ґрунт – чорнозем опідзолений, карбонати, найшвидше, приурочені до материнської породи. Отже, уже 2000–2500 років тому чорноземи пройшли стадію і степового і лісового ґрунтоутворення. Очевидно, визначальною рисою ґрунтогенезу треба вважати материнські породи – глинисті (з пануванням мінералів групи монтморилоніту), з високим вмістом мулистих частинок, часто карбонатні, проте вверх по схилу глибина їхнього залягання зростає. Ґрунти *стаціонару* розвивалися здебільшого в умовах достатнього зволоження з переважанням низхідних радіальних процесів. Екосистеми, очевидно, були представлені лучними, а лісовкриті площі збільшувалися в останні століття, переважно на привододільних ландшафтах. Отже, за останні близько 1000 років морфометричні особливості профілів ґрунтів змінилися, проте пропорції між окремими горизонтами є практично стабільними.

Стаціонар Рідківиці. Зміни морфометрії фонних ґрунтів лісового екотопу порівняно з ґрунтами, похованими під земляними валами, неоднозначні. Найперше, вторинного окарбоначення не виявлено і глибина лінії “закипання” практично однакова в різновікових ґрунтах. Оглєснення у фонних ґрунтах розпочинається з верхніх перехідних горизонтів, а у похованих – з їхньої поверхні. Це, передусім, наслідок посилення застою вологи у разі зміни радіальних потоків після насипання земляного валу.

Профіль фонового ґрунту найближче до валів (№ 3) тотожний з похованим, тільки товщина гумусового горизонту дещо менша. Проте загальна гумусованість фонних ґрунтів зросла, це стосується передусім розрізу № 8, у якого також суттєво збільшилася потужність профілю. Очевидно, що незначні прирости власне верхніх гумусових горизонтів можна пояснити відсутністю кардинальних змін рослинного покриву. У цьому разі зростання товщини профілю загалом, як і гумусованості фонних ґрунтів, свідчить про збільшення коефіцієнта зволоження, унаслідок чого гумусові речовини інтенсивніше мігрували. Характерно, що розрізи ґрунтів лучних ландшафтів (№ 2 та 7) тотожні за морфометрією з похованими ґрунтами, на відміну від фонних ґрунтів, які розміщені в лісі. Це свідчить про близькі умови їхнього генезису до часу насипання земляних валів. Особливо характерним є ґрунт у лісі (розріз № 8) біля землянок, як і розріз № 1, хоча він має очевидні сліди антропогенної трансформації з етапу діяльності слов'ян у IX–X ст.

Стаціонар Подвірна. Основні зміни морфометрії профілів фонних ґрунтів порівняно з похованим ґрунтом стосуються загальної потужності профілю, яка за час після поховання збільшилась на 35–80 %, та зміщення вниз по профілю лінії закипання (розміщення карбонатів) – від верхнього гумусового горизонту до перехідних або

навіть материнської породи (див. табл. 1). Такий розвиток профілів ґрунтів пояснюють інтенсифікацією низхідних радіальних потоків відповідно до зростання коефіцієнта зволоженості території. Отже, клімат загалом ставав вологішим, тому степові ландшафти з відповідною структурою ґрунтового покриву змінювалися лісостеповими з поширенням чорноземів опідзолених, рідше – вилугуваних і темно-сірих лісових ґрунтів. Нижній перехідний горизонт похованого ґрунту водночас має виражені риси лісового ґрунту, що свідчить про докорінно відмінні еколого-ландшафтні умови на бореальному етапі. Відношення між генетичними горизонтами ґрунтів практично збереглися, за винятком верхніх (орних) горизонтів під ріллею.

Таблиця 2

Статистичний аналіз морфометричних показників різновікових ґрунтів, см

Показники	Середнє \pm ст. відх.	Середнє геом.	Амплітуда
Поховані* ґрунти			
H	21,2 \pm 5,36	20,7	17,0 – 28,0
hh	66,8 \pm 21,8	63,3	33,0 – 88,0
P	101 \pm 25,3	98,2	69 – 130
CaCO ₃	78,5 \pm 55,7	-	0 – 130
Gl	10,6 \pm 15,7	-	0 – 35,0
Поховані** ґрунти			
H	22,5 \pm 2,12	22,4	21,0 – 24,0
hh	89,0 \pm 24,0	87,0	72,0 – 106
P	89,0 \pm 24,0	-	72,0 – 106
CaCO ₃	0	-	-
Gl	21,0	-	-
Фонові ґрунти			
H	25,2 \pm 9,60	23,9	12,0 – 45,0
hh	92,4 \pm 30,0	88,0	45,0 – 135
P	116 \pm 26,0	112	83,0 – 150
CaCO ₃	73,7 \pm 42,8	-	0 – 135
Gl	22,4 \pm 16,5	-	0 – 40

* Ґрунти, поховані під земляними валами ранньослов'янського часу.

** Ґрунти, поховані під земляними валами скіфського часу.

Отже, з узагальнення досліджень (табл. 2) бачимо, що, по-перше, товщина гумусового і гумусованих горизонтів, як і загальна потужність фонових ґрунтів, за останні 1000 років збільшилася. По-друге, найдостовірніше зросла загальна потужність профілів фонових ґрунтів як наслідок збільшення вологості клімату з відповідною трансформацією елементарних процесів ґрунтоутворення за останні 1000 років та субатлантичний етап загалом. По-третє, поховані під “скіфськими” валами ґрунти мають більшу гумусованість, ніж поховані під валами ранньослов'янського часу, потужність профілів других однозначно більша. Загалом для території дослідження можливі зміни еколого-ландшафтних умов відбувалися від ариднішого клімату суббореалу – початку субатлантики з пануванням степових (лучних) ландшафтів і розвитком чорноземних ґрунтів до еволюції їх у сірі (бурі) лісові внаслідок збільшення гумідності клімату та зростання лісовкритих площ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Александровский А. Л.* Эволюция почв и географическая среда / А. Л. Александровский, Е. А. Александровская. – М. : Наука, 2005. – 223 с.
2. *Борисов А. В.* Палеопочвы и климат Ергеней в эпоху бронзы IV–II тысячелетие до н. э. / А. В. Борисов, Т. С. Демкина, В. А. Демкин. – М. : Наука, 2006. – 210 с.
3. *Єрґіна О. І.* Просторово-часові закономірності процесів сучасного ґрунтоутворення на Кримському півострові / О. І. Єрґіна // Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. – Львів, 2013. – 38 с.
4. *Демкин В. А.* Волго-Донские степи в древности и средневековье / В. А. Демкин. – Пушино : SYNCHROBOOK, 2010. – 120 с.
5. *Дмитрук Ю. М.* Ґрунти Траянових валів: еволюційний та еколого-генетичний аналіз / Ю. М. Дмитрук, Ж. М. Матвіїшина, І. І. Слюсарчук. – Чернівці : Рута, 2008. – 227 с.
6. *Память почв* / Отв. редакторы В. О. Таргульян, С. В. Горячкин. – М. : Издательство ЛКИ, 2008. – 692 с.
7. *Плеханова Л. Н.* Эволюция почв речных долин степного Зауралья / Л. Н. Плеханова, В. А. Демкин, Г. Б. Зданович. – М. : Наука, 2007. – 236 с.
8. *Русаков А. В.* Формирование озерно-ледниковых отложений и почв в перигляциальной зоне центра Русской равнины в позднем неоплейстоцене и голоцене / А. В. Русаков // Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. – СПб., 2012. – 39 с.
9. *Рысков Я. Г.* Развитие почв и природной среды степей Южного Урала в голоцене / Я. Г. Рысков, В. А. Демкин. – Пушино : ОНТИ ПНЦ РАН, 1997. – 166 с.
10. *Чендев Ю. Г.* Естественная эволюция почв центральной лесостепи в голоцене / Ю. Г. Чендев. – Белгород : Изд-во Белгород. ун-та, 2004. – 200 с.

Стаття: надійшла до редакції 15.04.2013

доопрацьована 15.05.2013

прийнята до друку 17.06.2013

ANALYSIS OF MORPHOMETRIC FEATURES OF SOIL PROFILES TO RATING THEIR EVOLUTION

Yuri Dmytruk

*Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University,
Kocubynskiy St., 2, UA – 58012, Chernivtsi, Ukraine*

We studied the soil of different ages of chronological catenas at stationary Precarpathian and Prut-Dniester interfluvial. The obtained results of the morphometric features of the background and buried soils extend the capabilities for the interpretation of their evolution. Thus more soundly use of absolute values of morphometric parameters of genetic soil horizons. We showed, that the thickness of humus horizons and first of all the background soil profile generally, during the time after burial of soil increased. This is due to an increase in humidity of the climate in the last 1000 years.

Key words: soil: background and buried, genetic horizon, thickness, the ratio between the horizons.

**АНАЛИЗ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ
ПРОФИЛЕЙ ГРУНТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИХ ЭВОЛЮЦИИ****Юрий Дмитрук***Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича,
ул. Коцюбинского, 2, 58012, г. Черновцы, Украина*

Исследовано разновозрастные почвы хронокатен на стационарах Предкарпатья и Прут-Днестровского междуречья. Полученные результаты о морфометрических особенностях фоновых и погребенных почв расширяют возможности интерпретации их эволюции. При этом более обосновано использование абсолютных значений морфометрических показателей генетических горизонтов почв. Показано, что мощность гумусовых горизонтов и, прежде всего, профиля фоновых почв в целом за время после погребения возросли. Это связано с увеличением влажности климата за последние около 1000 лет.

Ключевые слова: почва фоновая, погребенная, генетический горизонт, мощность, отношение между горизонтами.