

УДК 631.4

© 2018

ОПІДЗОЛЕНІ ҐРУНТИ ОДНОЛЕСОВИХ ТЕРАС РІЧОК ЛІСОСТЕПУ

В.Б. Соловей¹, В.В. Лебедь²

¹кандидат сільськогосподарських наук

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

вул. Чайковська, 4, м. Харків, 61024, Україна

e-mail: ¹, ²gruntpokrov@ukr.net

Надійшла 22.10.2018

Мета. Визначити еколого-генетичний статус ґрунтів однолесових терас. **Методи.** Кількісна діагностика ґрунтів за морфолого-генетичною будовою профілю з наступними уточненнями за результатами аналітичних досліджень відібраних ґрунтових проб. **Результати.** Опідзолені ґрунти однолесових терас, порівняно з чорноземами типовими, характеризуються зменшенням суми обмінних катіонів, що дещо зменшує їх буферну здатність протидіяти зміні рН, зміщує реакцію ґрунтового середовища у бік слабкокислої. Це слід враховувати під час розробки систем удобрення і меліорації ґрунтів. Опідзолені ґрунти більш чутливі до внесення підвищених норм мінеральних добрив, особливо фізіологічно кислих, можуть погіршувати свій агрофізичний стан за несвоєчасного виконання агротехнологічних операцій з обробітку ґрунту. Велике значення має врахування еколого-генетичного статусу чорноземів однолесових терас при здійсненні моніторингу за їх станом. **Висновки.** Ґрунти однолесових терас Лівобережного Лісостепу згідно з існуючими ґрунтово-картографічними матеріалами виділено переважно як чорноземи типові, проте відрізняються від них параметрами морфолого-генетичних властивостей. Застосування кількісної діагностики з використанням коефіцієнтів КРО, КПНГ і КВАГ дає можливість однозначно встановити генетичні особливості ґрунтів однолесових терас. Встановлено, що на значних площах, безпосередньо прилеглих до борової тераси як резервата лісової рослинності, ґрунтовий покрив однолесових терас представлений чорноземами опідзоленими, які спорадично зазнавали впливу лісової рослинності. Опідзолений статус ґрунтів однолесових терас треба враховувати за нормативно-грошовою оцінки земель, диференціації агротехнологій для їх раціонального використання, визначення ресурсних можливостей, моніторингу стану.

Ключові слова: річкові тераси, ґрунти, опідзолення, діагностичні критерії, коефіцієнт регресивності органопрофілю.

<https://doi.org/10.31073/agroviznyk201812-03>

Однолесові тераси — специфічний компонент ландшафтів річок Лівобережного високого Лісостепу, які течуть у субмеридіональному напрямку переважно з півночі на південь: Десни, Сули, Псла, Ворскли, Сіверського Дінця тощо. Відповідно до закону Бера-Бабіне вони сформувалися

переважно на східних їх берегах і характеризуються наявністю одного шару лесу, підстелюваного давньоалювіальними пісками. Загальна їх площа сягає 1 млн га, розораність перевищує 80%. Територіально ці утворення межують з боровою терасою, для якої характерна наявність соснової рослинності

і відповідно лісовий генезис ґрунтів — відображених на картах як дерново-підзолисті, дернові опідзолені переважно зв'язно-піщані і супіщані на пісках. Водночас суглинкові ґрунти однолесових терас переважно виділені як чорноземи типові, аналогічно лесовим терасам більш високого гіпсометричного рівня, що суперечить секвентності ґрунтоутворення. Під час великомасштабних досліджень у 1957–1961 рр. окремі ґрунтознавці звертали увагу на специфічні морфологічні ознаки ґрунтів однолесових терас, внаслідок чого на картах локально було виділено чорноземи осолоділі, залишково-солонцюваті, а іноді навіть звичайні, що є нехарактерним для зони Лісостепу. Відсутність єдності поглядів на генезис чорноземних ґрунтів однолесових терас свідчить про ненадійність традиційної морфологічної діагностики за будовою профілю та необхідність застосування кількісних діагностичних критеріїв за ґрунтовими властивостями. На сьогодні розроблено низку діагностичних коефіцієнтів генетичного статусу ґрунтів — коефіцієнт відносної акумуляції гумусу (КВАГ), коефіцієнт профільного накопичення гумусу (КПНГ) [1, 2], коефіцієнт регресивності органопрофілю (КРО) [3, 4]. Їх застосування дає можливість більш об'єктивно діагностувати ґрунти, особливо дискусійного генезису.

Мета досліджень. Застосовуючи кількісну діагностику, визначити еколого-генетичний статус ґрунтів однолесових терас.

Об'єкти і методи. Дослідження проводили на однолесових терасах річок Ворскла, Псел та Сіверський Донець в межах Сумської, Полтавської та Харківської областей відповідно.

Закладали ґрунтові розрізи і відбирали ґрунтові проби відповідно до ДСТУ 4287:2004 «Якість ґрунту. Відбирання проб». Морфолого-генетичний профіль ґрунтів описували відповідно до ДСТУ 7535:2014 «Якість ґрунту. Морфолого-генетичний профіль. Правила і порядок описування» [5]. Кожний ґрунтовий розріз був прив'язаний у системі географічних координат за допомогою приладу супутникового геопозиціонування (GPS).

Діагностування ґрунтів здійснювали за морфолого-генетичною будовою профілю з наступними уточненнями за результатами аналітичних досліджень відібраних ґрунтових проб.

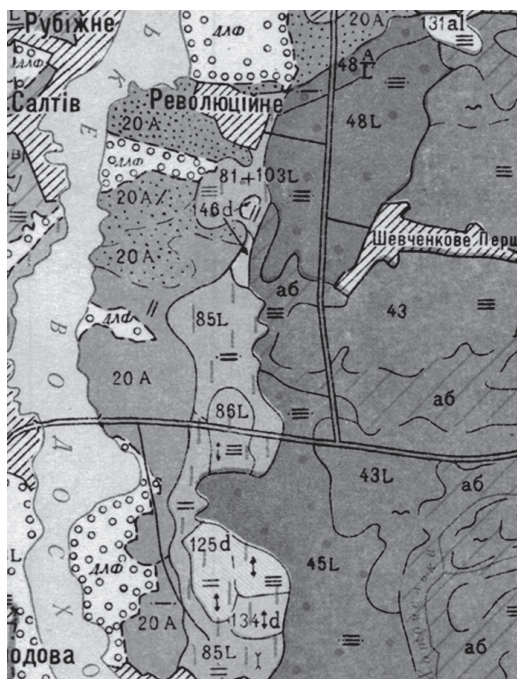
У ґрунтових зразках визначали: вміст органічної речовини — за ДСТУ 4289:2004 «Якість ґрунту. Методи визначання органічної речовини» у відсотках; уміст гумусу — розрахунковим методом у відсотках; обмінні катіони — за ДСТУ 7861:2015 «Якість ґрунту. Визначення обмінних кальцію, магнію, натрію і калію в ґрунті за Шолленбергером в модифікації ННЦ ІГА імені О.Н. Соколовського»; гранулометричний склад ґрунту — за ДСТУ 4730:2007 «Якість ґрунту. Визначання гранулометричного складу методом піпетки в модифікації Н.А. Качинського» [5].

Для уточнення генетичного статусу ґрунтів та встановлення їх приналежності до певного надтипового рівня ґрунтоутворення було обраховано коефіцієнт регресивності органопрофілю — КРО. Також були обраховані коефіцієнти гумусонакопичення для встановлення підзональних та зональних особливостей ґрунтів — КВАГ і КПНГ.

Результати досліджень. На однолесових терасах, не завжди належним чином відображених у картографічних матеріалах, трапляються різні комбінації ґрунтоутворювальних процесів.

За аналізу картографічного матеріалу великомасштабного ґрунтового дослідження 1957–1961 рр. було виявлено, що виділені ґрунтові відміни не завжди відповідають дійсності та суперечать закону зональності. Наприклад, на терасах Сіверського Дінця в зоні Лісостепу виділено чорноземи звичайні (рис. 1, 2).

Ґрунти річкових терас чергуються по мірі віддалення від лівого берега, відповідно до закону екологічної секвентності, яка полягає у направленій послідовній зміні ґрунтів у просторі через послідовну зміну факторів ґрунтоутворення [6]. При цьому на відносно невеликій відстані спостерігаються складні комбінації ґрунтів. Наприклад, у Вовчанському р-ні в першому варіанті опідзолені зв'язно-піщані і супіщані ґрунти борової тераси переходять в лучно-чорноземні та чорноземно-лучні, що знаходяться в межах притерасного зниження. Далі, на території однолесової тераси з'являються чорноземи типові полегшеного піщано-важкосуглинкового гранскладу. В цьому випадку гідроморфні ґрунти між опідзоленими та чорноземами типовими



Водночас було знайдено певні відмінності

1. Параметри кількісних діагностичних коефіцієнтів у ґрунтах різних рядів ґрунтоутворення Лісостепу [1, 2]

ГТК _{v-ix}	Ґрунт	Коефіцієнт відносного гумусонакопичення		
		КПНГ	КВАГ	КРО
Акумулятивний ряд				
0,90–1,40	Чорнозем типовий	0,075–0,100	0,98–1,35	1,5–1,6
Опідзолений ряд				
1,00–1,80	Чорнозем опідзолений	0,051–0,070	0,74–1,15	1,8–2,3
1,05–1,80	Темно-сірий опідзолений	0,040–0,050	0,63–0,95	2,1–3,1
1,17–1,80	Сірий лісовий	0,031–0,040	0,4–0,70	2,1–3,6

від чорноземів типових, поширених у цьому регіоні на лесових терасах більш високого рівня і плато: зменшення потужності профілю на 15–20 см; менша переритість кротовинами; слабкий, але помітний глянець на структурних окремостях у перехідних горизонтах; тенденція до горіхуватості у структурі; більш глибоке закипання від 10% НСІ.

Цей ґрунт, попередньо визначений як чорнозем типовий, за обрахованим значенням КРО (що становить 1,9) відноситься до опідзоленого ряду ґрунтоутворення. Це, насамперед, пов'язано з періодичним поселенням лісової рослинності на території однолесової тераси в минулому, тим більше, що поруч знаходиться борова тераса — своєрідний резерват дендрофлори.

Для порівняння фонових ґрунтів різних за рівнями терас було використано дані щодо профілю чорнозему типового поблизу с. Чкаловське Граківського р-ну Харківської обл., що знаходиться на давній терасі р. Сіверський Донець. На даній території переважають чорноземи типові середньогумусні легкоглинисті та характеризуються профілем загальною потужністю 100–110 см. Розріз № 2 закладено на виположеній частині тераси з глибоким заляганням підґрунтових вод.

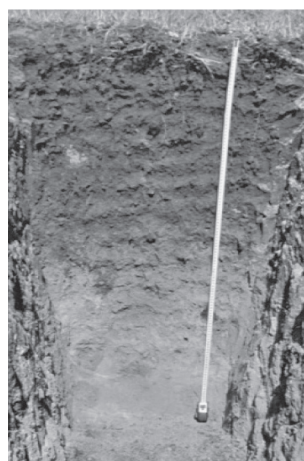
Будова профілю цих чорноземів має такий вигляд: Н — 0–43(45)см; Нrk — 65–75 см; НРk — 85–90 см; Phk — 100–110 см; Рk — із глибини >100–110 см.

Відсутність у профілі вторинних ознак опідзолення, характерних для попереднього ґрунту, та значення КРО в межах 1,5 чітко вказують на приналежність до акумулятивного ряду ґрунтоутворення. Цьому сприяє

віддаленість території від борової тераси, що унеможливорює вплив лісової рослинності та розвиток процесу опідзолення.

Ще одним прикладом невідповідності визначених на карті ґрунтів реальному стану є територія однолесової тераси р. Псел в Козельщинському та Шишацькому р-нах Полтавської обл. Розріз № 3 закладено на підвищенні поблизу борової тераси р. Псел. Ґрунт — чорнозем опідзолений легкосуглинковий, неглибоко підстелений суліском.

Аналогічно опідзоленим ґрунтам однолесової тераси р. Сіверський Донець, ґрунти характеризуються зменшеною потужністю профілю, зниженою інтенсивністю гумусонакопичення, більш глибоким скипанням карбонатів, меншою переритістю кротовинами



Н 0–43(45) см

Нrk 43–57 см

НРk 57–75 см

Phk 75–100 см

Р(h)k 100–125 см

Рk > 125 см

Рис. 3. Загальний вигляд та будова профілю ґрунту, виділеного на картах як чорнозем звичайний (розріз № 1)

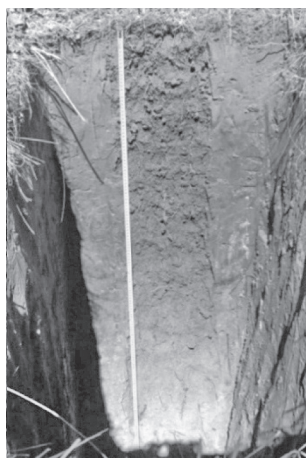


Рис. 4. Наявність помітної кремнеземистої присипки у профілі ґрунту на однолесовій терасі (розріз № 3)

порівняно з чорноземами типовими лесових терас більш високого рівня. Незважаючи на відсутність вираженої текстурної диференціації профілю, властивій опідзоленим

ґрунтам, наявність кремнеземистої присипки у верхньому горизонті вказує на участь лісової рослинності у їх формуванні (рис. 4).

Параметри значень КРО для цього ґрунту, як і для попереднього, аналогічні опідзоленим ґрунтам (табл. 2).

За одержаними даними щодо вмісту гумусу та характером його розподілу по генетичних горизонтах можна відзначити більш різкий перепад між шарами 0–30 см і 30–100 см в опідзолених ґрунтах порівняно з типовими чорноземами.

Особливо помітним є зниження вмісту гумусу з 50 см — глибини поширення у минулому ярусу скелетних коренів деревної рослинності (рис. 5). У зв'язку з цим використання КРО в якості діагностичного коефіцієнта має переваги над КПНГ і КВАГ. На параметри значень останніх істотно впливає наявність цілинних і перелогових варіантів, тоді як діагностичні градації були розраховані для орних земель.

Синхронно з гумусом змінюється і сума обмінних катіонів ґрунту (табл. 3). Збільшення вмісту гумусу призводить до збільшення

2. Порівняння вмісту гумусу в опідзолених ґрунтах однолесових терас річок Лісостепу з чорноземами типовими

№ розрізу	Район відбору	Глибина відбору, см	Уміст гумусу, %	КРО	КПНГ	КВАГ
Чорнозем опідзолений середньосуглинковий на лесі (переліг)						
1	Харківська обл., Печенізький р-н	0–10	3,7	1,9	0,07	1,0
		15–25	3,8			
		30–40	3,0			
		50–60	1,9			
		70–80	1,0			
Чорнозем опідзолений легкосуглинковий неглибоко підстелений супіском (цілинний)						
3	Полтавська обл., Козельщинський р-н	0–10	3,5	2,1	0,1	1,4
		15–25	2,0			
		30–40	1,7			
		50–60	1,5			
		70–80	0,7			
Чорнозем типовий середньосуглинковий на лесі (орний)						
4	Полтавська обл., Шишаківський р-н	0–10	4,1	1,6	0,08	1,0
		15–25	3,9			
		30–40	3,4			
		50–60	2,7			
		70–80	2,3			
Чорнозем типовий легкоглинистий на лесі (орний)						
2	Харківська обл., Чугувський р-н	0–10	5,5	1,5	0,08	1,0
		15–25	5,5			
		30–40	4,7			
		50–60	4,1			
		70–80	3,4			

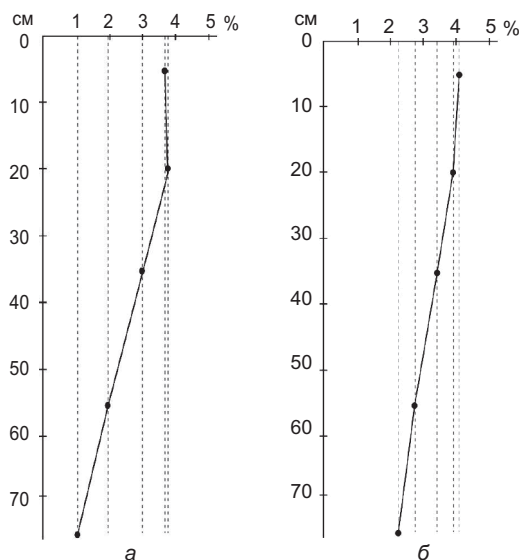


Рис. 5. Розподіл гумусу за профілем: а — чорнозему опідзоленого; б — чорнозему типового

вмісту обмінних катіонів кальцію та магнію у чорноземах типових. При цьому відсоток натрію від суми поглинутих катіонів незначний, що позитивно впливає на агрофізичні

властивості ґрунтів.

Отже, опідзолені ґрунти однолесових терас, порівняно з чорноземами типовими, характеризуються зменшенням суми обмінних катіонів, що дещо зменшує їх буферну здатність протидіяти зміні рН, зміщує реакцію ґрунтового середовища у бік слабкокислої. Це потрібно враховувати за розробки систем удобрення і меліорації ґрунтів.

Уточнення еколого-генетичного статусу ґрунтів однолесових терас, крім наукової, має і практичну значимість. *По-перше*, зміниться нормативно-грошова оцінка земель, що внесе відповідні корективи в їхню агроінвестиційну привабливість. *По-друге*, опідзолений статус цих ґрунтів зумовлює більшу їхню уразливість щодо дії антропогенних чинників. Вони більш чутливі до внесення підвищених норм мінеральних добрив, особливо фізіологічно кислих, можуть погіршувати свій агрофізичний стан за несвоєчасного виконання агро-технологічних операцій з обробітку ґрунту. Здійснення останнього безпосередньо перед дощами або у перезволоженому стані може призвести до заплывання поверхні ґрунту, з наступним кіркоутворенням, наявністю білої присипки SiO_2 поверхні тощо. Можливість

3. Порівняння фізико-хімічних показників опідзолених ґрунтів однолесових терас з чорноземами типовими

№ розрізу	Глибина, см	рН вод.	Обмінні катіони, ммоль/100 г					Уміст фізичної глини, %
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Σ	
Чорнозем опідзолений середньосуглинковий на лесі (переліг)								
1	0–10	6,9	20,1	3,1	0,07	0,2	23,5	40
	15–25	7,0	19,3	2,6	0,07	0,3	22,3	38
	30–40	6,5	15,5	2,1	0,06	0,3	17,9	42
	50–60	7,2	16,4	2,1	0,07	0,2	18,8	38
Чорнозем опідзолений легкосуглинковий неглибоко підстелений супіском (ціпинний)								
3	0–10	6,5	10,1	1,5	0,04	0,3	11,93	21
	15–25	6,7	8,2	1,3	0,04	0,1	9,68	19
	30–40	6,7	8,3	1,4	0,02	0,1	9,81	22
	50–60	6,9	9,4	1,2	0,04	0,1	10,77	18
	100–110	7,0	7,1	1,0	0,04	0,1	8,22	19
Чорнозем типовий середньосуглинковий на лесі (орний)								
4	0–10	7,1	23,8	3,7	0,08	0,4	28,1	43
	15–25	6,9	24,2	4,1	0,1	0,6	29,0	39
	30–40	7,2	22,7	3,5	0,06	0,3	26,6	40
Чорнозем типовий легкоглинистий на лесі (орний)								
2	0–10	7,0	37,2	4,1	0,31	1,1	42,7	58
	15–25	6,9	37,8	4,0	0,3	0,9	43,0	59
	30–40	6,9	36,0	3,0	0,27	0,6	39,8	58

спорадичного погіршення агрофізичних властивостей чорноземних ґрунтів лесових терас відома досить давно, іноді їх виділяли в якості «слабкоструктурних» або взагалі специфічних «терасових» чорноземів. Проте це явище нині має логічне пояснення відповідно до еколого-генетичних особливостей ґрунтоутворення.

Велике значення має врахування еколого-генетичного статусу чорноземів однолесових терас за здійснення моніторингу їхнього

стану. Помилкове об'єднання їх з чорноземами типовими терас більш високого рівня або плато може призвести до неправильних висновків їхньої еволюції на кшталт «дегуміфікації», «декальцинації», «агрофізичної деградації» тощо. За продуктивними якостями чорноземи опідзолені однолесових терас не поступаються чорноземам типовим, проте тільки за умови врахування їхніх генетичних особливостей для раціонального використання.

Висновки

ґрунти однолесових терас Лівобережного Лісостепу згідно з існуючими ґрунтово-картографічними матеріалами виділено переважно як чорноземи типові, проте відрізняються від них параметрами морфолого-генетичних властивостей. Морфологічна діагностика цих ґрунтів має суб'єктивний характер і не дає змоги однозначно ідентифікувати їх еколого-генетичний статус. Застосування кількісної діагностики з використанням коефіцієнтів КРО, КПНГ і КВАГ дає можливість однозначно встановити генетичні особливості ґрунтів однолесових терас. Установлено, що

на значних площах, безпосередньо прилеглих до борової тераси як резервата лісової рослинності, ґрунтовий покрив однолесових терас представлений чорноземами опідзоленими, які спорадично зазнавали впливу лісової рослинності. Опідзолені ґрунти на однолесових терасах відсутні у випадку наявності гідрологічного бар'єра з боровою терасою. Опідзолений статус ґрунтів однолесових терас треба враховувати під час нормативно-грошового оцінювання земель, диференціації агротехнологій для їх раціонального використання, визначення ресурсних можливостей, моніторингу стану.

Соловей В.Б.¹, Лебедь В.В.²

ННЦ «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского», ул. Чайковская, 4, г. Харьков, 61024, Украина; e-mail: ^{1,2}gruntpokrov@ukr.net

Опоздоленные почвы однолесовых террас рек Лесостепи

Цель. Определить эколого-генетический статус почв однолесовых террас. **Методы.** Количественное диагностирование почв по морфолого-генетическому строению профиля со следующими уточнениями по результатам аналитических исследований отобранных почвенных проб. **Результаты.** Опоздоленные почвы однолесовых террас, по сравнению с черноземами типичными, характеризуются уменьшением суммы обменных катионов, что несколько уменьшает их буферную способность противодействовать изменению pH, смещает реакцию почвенной среды в сторону слабокислой. Это нужно учитывать при разработке систем удобрения и мелиорации почв. Опоздоленные почвы более чувствительны к внесению повышенных норм минеральных удобрений, особенно физиологически кислых, могут ухудшать свое агрофизическое состояние при

несвоевременном выполнении агротехнологических операций по обработке почвы. Важное значение имеет учет эколого-генетического статуса черноземов однолесовых террас при осуществлении мониторинга за их состоянием. **Выводы.** Почвы однолесовых террас Левобережной Лесостепи согласно с существующими почвенно-картографическими материалами выделены преимущественно как черноземы типичные, однако отличаются от них параметрами морфолого-генетических свойств. Применение количественной диагностики с использованием коэффициентов КРО, КПНГ и КОАГ дает возможность однозначно установить генетические особенности почв однолесовых террас. Установлено, что на значительных площадях, непосредственно прилегающих к боровой террасе как резервата лесной растительности, почвенный покров однолесовых террас представлен черноземами опоздоленными, которые спорадически подвергались воздействию лесной растительности. Опоздоленный статус почв однолесовых террас необходимо учитывать при нормативно-денежной оценке земель, дифференциации агротехнологий для их рационального использования, определения ресурсных возможностей, мониторинга состояния.

Ключевые слова: речные террасы, почвы, оподзоливание, диагностические критерии, коэффициент регрессивности органо профиля.
<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201812-03>

Solovei V.¹, Lebed V.²

NSC «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovskyi», 4, Chaikovska str., Kharkiv, 61024, Ukraine; e-mail: ^{1,2}gruntpokrov@ukr.net

Podzolized soils of the river's first-loess terraces in the Forest-Steppe

The purpose. To determine ecological-genetic status of soils of first-loess terraces. **Methods.** Quantitative diagnosing of soils on morphological-genetic structure of a profile with subsequent refinement with results of analytical probes of the select soil samples. **Results.** Podzolized soils of first-loess terraces, in comparison with typical chernozem, are characterized by decrease of the sum of exchange cations, that diminishes their buffering power a little to react against change of pH, displaces response of soil substrate aside slightly sour. It needs to be considered at development of fertilizing systems and soil reclamation. Podzolized soils are more sensitive to importation of heightened doses of fertilizers, especially

physiologically sour. They can aggravate agrophysical state at delayed agrotechnological operations on soil cultivation. The great value has the account of the ecological-genetic status of chernozems of first-loess terraces at realization of monitoring over their state.

Conclusions. Soils of first-loess terraces of Left-bank Forest-steppe according to existing soil-maps and charts are mainly typical chernozems, however differ from them in parameters of morphological-genetic properties. Application of quantitative diagnostics with the use of quotients of COPR, CPHA and CRHA enables uniquely to position genetic features of soils of first-loess terraces. It is fixed that on the significant areas which are adjacent to first over flood plain terrace as a wildlife reserve of forest vegetation the soil covering of first-loess terraces is presented by podzolized chernozems which sporadically were exposed to forest vegetation. Podzolized status of soils of first-loess terraces is necessary for normative-monetary assessment of lands, differentiation of agrotechnologies for their intelligent use, determination of resource opportunities, monitoring state.

Key words: river terraces, soils, podzolization, diagnostic criteria, quotient of regressiveness of organic profile.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201812-03>

Бібліографія

1. Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України; за ред. М.І. Полупана. Київ: Аграрна наука, 2005. 300 с.
2. Полупан М.І., Соловей В.Б., Кісіль В.І., Величко В.А. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України. Київ: Колообіг, 2005. 304 с.
3. Пат. 101351 Україна, МПК G 01 N 33/24. Спосіб кількісного визначення надтипового рівня ґрунтоутворення. В.Б. Соловей; заявник та патентовласник Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського». № u201501869; заявл. 03.03.2015; опубл. 10.09.2015, Бюл. № 17.
4. Соловей В.Б. Підвищення інформативності ґрунтово-картографічних матеріалів — пріоритетний напрям розвитку ґрунтознавства. *Вісник аграрної науки*. Спец. випуск. Жовтень. 2016. С. 11—16 (до 60-річчя створення ІГА).
5. Перелік основних нормативних документів у галузі ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів; укладачі: С.А. Балюк, М.Є. Лазебна. Харків, 2017. 72 с.
6. Соколов І.А. Теоретические проблемы генетического почвоведения. 2-е изд. Новосибирск:

Гуманитарные технологии, 2004. 288 с.

7. Боул С., Хоул Ф., Мак-Крекен Р. Генезис и классификация почв. Москва: Прогресс, 1977. 416 с.

8. Ґрунти України та їх агровиробнича характеристика; відп. ред. М.К. Крупський. Київ: Урожай, 1964. 164 с.

9. Лактионов Н.И., Тихоненко Д.Г., Горин Н.А. и др. Генезис, эволюция и типология почвообразующих пород северо-востока Украины: учеб. пособие. Харьк. с.-х. ин-т им. В.В. Докучаева. Харьков, 1988. 72 с.

10. Методика крупномасштабного дослідження ґрунтів колгоспів і радгоспів Української РСР. Харків: Держзільгоспвидав, 1958. 487 с.

11. Пономарева В.В., Плотников Т.А. Гумус и почвообразование. Ленинград: Наука, 1980. 319 с.

12. Роде А.А. Генезис почв и современные процессы почвообразования. Москва: Наука, 1984. 256 с.

13. Crocker R.L. Soil genesis and the pedogenic factors. *Q. Rev. Biol.* 1952. P. 139—168.

14. Buol S.W., Southard R.J., Graham R.C., McDaniel P.A. Soil Genesis and Classification, Sixth Edition. Wiley-Blackwell, 2011. 560 p.