

УДК 551.8:551.791:631.4

## ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ ТА КАРБОНАТИ У ПЛЕЙСТОЦЕНОВИХ ВИКОПНИХ ГРУНТАХ І ЛЕСАХ СЕРЕДНЬОГО ПОБУЖЖЯ ТА ЇХНЄ ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

Сергій Дорошкевич<sup>1</sup>, Галина Задвернюк<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Інститут географії НАН України,  
вул. Володимирська, 44, 01034, м. Київ, Україна

<sup>2</sup> ДУ “Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України”,  
просп. Палладіна, 34а, 03680, м. Київ, Україна

Наведено дані щодо вмісту органічних речовин та карбонатів у викопних плейстоценових ґрунтах і лесах чотирьох нових розрізів четвертинних відкладів на території Середнього Побужжя. З'ясовано значення досліджень вмісту і розподілу гумусу та карбонатів у різновікових горизонтах четвертинних відкладів для палеогеографічних реконструкцій природних умов часу формування викопних плейстоценових ґрунтів і лесів.

*Ключові слова:* палеогеографія, плейстоцен, викопні ґрунти, леса, органічні речовини, карбонати.

Різним генетичним типам сучасних ґрунтів, які формуються в певних фізико-географічних умовах, властиві конкретні особливості будови, у тому числі вмісту й розподілу органічних речовин і карбонатів. Це дає змогу, враховуючи принцип актуалізму, використовувати інформацію про певні речовини, що містяться у викопних ґрунтах, під час палеогеографічних реконструкцій.

Дослідженню органічних речовин у викопних ґрунтах присвячена значна кількість праць. Різні аспекти цього питання розглядали М. Глазовська, Н. Глушанкова, О. Добродієв, І. Крупеніков, П. Маданов, А. Тюрменко, Е. Накаїдзе, І. Седлецький, А. Величко, М. Веклич, Н. Сіренко, Ж. Матвіїшина, І. Тюрін, Є. Тюріна, О. Чичагова, М. Дергачева, В. Зикіна та ін.

Питання карбонатності плейстоценових відкладів висвітлені у працях Г. Висоцького, О. Набоких, В. Крокоса, І. Соколовського, П. Заморія, С. Морозова, М. Крігера, Г. Гриня, А. Величка, М. Веклича та ін.

Мета дослідження – окреслити значення даних щодо вмісту й розподілу гумусу і карбонатів у четвертинних відкладах (сучасних і викопних ґрунтах, лесах) для палеогеографічних реконструкцій природних умов часу їхнього формування.

Дослідження гумусових складових у викопних ґрунтах, становить безсумнівну палеогеографічну цінність, оскільки викопні ґрунти є своєрідними пам'ятниками фізико-географічних умов минулого та кінцевим результатом конкретного тривалого етапу ґрунтоутворення. Водночас, кількісні показники вмісту гумусу у викопних ґрунтах свідчать про інтенсивність та співвідношення процесів ґрунтоутворення і седиментації.

На відміну від сучасних ґрунтів, вміст гумусу у викопних плейстоценових ґрунтах, навіть в інтенсивно забарвлених у сірий чи темний колір, невеликий і, зазвичай, не

перевищує 1 %. З огляду на це постає питання: чи не втрачає гумус у фосилізованих викопних ґрунтах повністю своїх властивостей унаслідок діагенетичних перетворень?

Дані численних досліджень засвідчують, що хоча кількісні показники вмісту гумусу у викопних ґрунтах і змінюються, проте співвідношення кількісного складу та характеру будови зберігаються як за генетичними типами ґрунтів, так і за їхніми профілями [1, 2, 4, 5, 11 та ін.]. Зокрема, подібні до сучасних ґрунтів закономірності щодо зміни кількісного складу гумусу по профілю простежуються в чорноземоподібних і підзолистих ґрунтах. У перших вміст гумусу зменшується поступово з глибиною, а в других – фіксують різке зменшення показників вмісту гумусу, спостерігають його перерозподіл по профілю. З часом гумус, звичайно ж, зазнає не тільки кількісних, а і якісних змін: зменшується його відсотковий вміст (унаслідок часткової мінералізації та підвищення міцності зв'язків з мінеральною частиною ґрунту), збільшується відносний вміст гумінів [11 та ін.]. Проте ці процеси не є надмірною перешкодою для палеогеографічних реконструкцій. Згідно з М. Векличем та Н. Сіренко [11, с. 161–162], плейстоценові ґрунтові утворення, зазвичай, належать до першої, рідше другої стадій фосилізації відкладів, які порівняно добре зберігають первинні ознаки давніх ґрунтів.

В основі палеогеографічних інтерпретацій даних щодо органічних та інших речовин, окрім принципу *актуалізму* (будь-який теоретично можливий процес, що існує в сучасній природі, міг відбуватися в різні геологічні проміжки часу), є принципи *системності* (кожен об'єкт природи є складною і самодостатньою системою), *зональності* (кількісні, якісні та просторові показники природних компонентів у географічній оболонці залежать від балансу тепла і вологи та змінюються в напрямі від полюсів до екватора), *синхронності* (періодичні зміни одних явищ і процесів відбуваються одночасно з іншими), *напрявленості* та *ритмічності* (природа на планеті розвивається під впливом ритмічних і напрямлених змін) [4, с. 32–38], що дають змогу використовувати в палеогеографічних реконструкціях кількісні та якісні особливості органічних речовин у викопних ґрунтах.

Порівняно з іншими палеогеографічними методами дослідження гумусових речовин має такі переваги [5]: 1) органічні речовини постійно наявні у плейстоценових відкладах, як у генетичних горизонтах викопних ґрунтів, так і в інших горизонтах неґрунтових відкладів, що дає змогу реконструювати умови утворення відкладів та ґрунтів у розрізах, у яких немає пилку, спор та фауністичних залишків; 2) органічні речовини в профілях добре збережених викопних ґрунтів з генетичними горизонтами точно сформувалися *in situ*, вони не перевідкладені та ідентифікують умови формування ґрунту на визначеному елементі рельєфу.

У 2008 р. під час комплексної палеогеографічної експедиції Інституту географії НАН України С. Дорошкевич, спільно із д-ром геогр. наук Ж. Матвійшиною та канд. геогр. наук С. Кармазиненком провели палеопедологічні дослідження низки нових розрізів четвертинних відкладів на території Середнього Побужжя з відбором зразків на різні види аналізів [10].

У ході палеопедологічних досліджень нових розрізів визначено їхнє сучасне геоморфологічне положення, виконано розчленування товщ четвертинних відкладів згідно зі стратиграфічною схемою України [12], проведено палеопедологічні дослідження, які передбачали створення польових масштабних зарисовок розрізів з примазками натурального матеріалу, детальний макроморфологічний опис відкладів і відбір зразків на різні види аналізів. У лабораторних умовах із відібраних зразків виготовлено шліфи з непорушеною структурою відкладів, які проаналізовані під мікроскопом для

виявлення діагностичних ознак первинних ґрунтоутворювальних процесів з метою уточнення генезису викопних плейстоценових ґрунтів та їхньої генетичної ідентифікації. Результати палеопедологічних (у тому числі мікроморфологічних) досліджень викопних плейстоценових ґрунтів стали основою для реконструкції змін природних умов на території Середнього Побужжя [7].

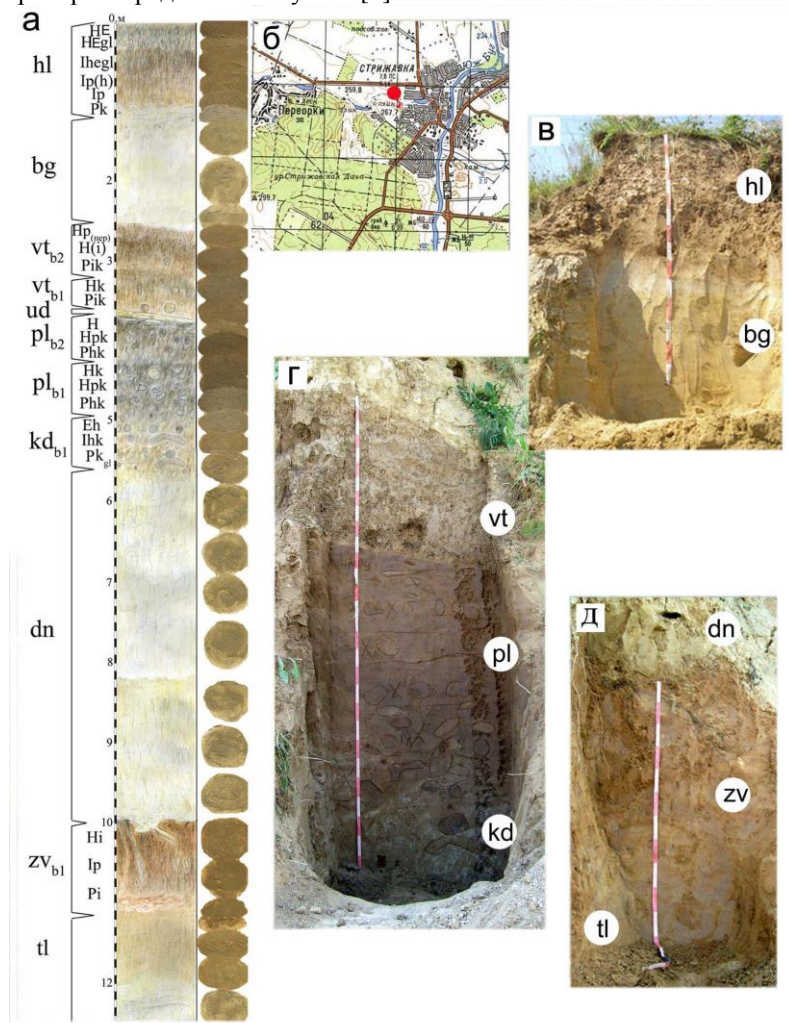


Рис. 1. Стратиграфічне розчленування і польова масштабна зарисовка розрізу біля с. Стрижавка з примазками натурального матеріалу за Ж. Матвішиною (а), місце розташування розрізу (б), фото розчисток з індексами стратиграфічних горизонтів (в–д).

Серед досліджених розрізів були також розрізи біля с. Стрижавка (рис. 1) та с. Райгород (див. рис. 2) Вінницької обл. Зокрема, у розрізі біля с. Стрижавка досліджено [9]: сучасний світло-сірий опідзолений оглеєний ґрунт (hl); типові бузькі леса (bg); два викопні ґрунти витачівського віку – темно-бурий раннього оптимуму (vt<sub>b1</sub>) та бурий ґрунт пізнього (vt<sub>b2</sub>); удайські лесоподібні суглинки (ud); два викопні

грунти прилуцької світи – лучно-чорноземний ґрунт оптимуму ( $pl_{b1}$ ) та чорнозем буроземоподібний пізнього ( $pl_{b2}$ ); кайдацький бурий лісовий опідзолений ґрунт ( $kd_{b1}$ ); дніпровські лесоподібні суглинки місцями сильно опіщанені ( $dn$ ); завадівський коричнево-бурий алювіальний ґрунт ( $zv_{b1}$ ); тилігульські лесоподібні суглинки сильно опіщанені ( $tl$ ).

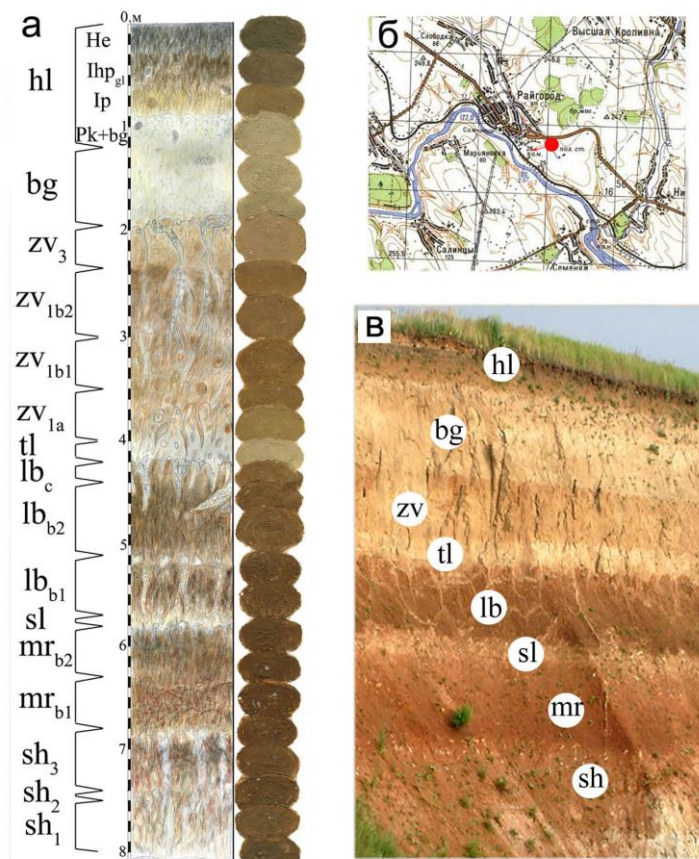


Рис. 2. Стратиграфічне розчленування і польова масштабна зарисовка розрізу біля с. Райгород з примазками натурального матеріалу (а), місцезоташування розрізу (б), фото розчистки з індексами стратиграфічних горизонтів (в).

У розрізі четвертинних відкладів біля с. Райгород досліджено [6]: сучасний темно-сірий опідзолений ґрунт ( $hl$ ); типові бузькі леси ( $bg$ ); чотири викопні ґрунти завадівської світи – жовтувато-бурий лісовий початкової стадії ( $zv_a$ ), червонувато-бурий лісовий раннього оптимуму ( $zv_{b1}$ ), коричнювато-бурий пізнього оптимуму ( $zv_{b2}$ ) та червонувато-бурий завершальної стадії ( $zv_3$ ); тилігульські лесоподібні суглинки ( $tl$ ); три викопні ґрунти лубенської світи – світло-коричнево-бурий лісовий раннього оптимуму ( $lb_{b1}$ ), бурувато-коричневий пізнього ( $lb_{b2}$ ) та ґрунтові відклади завершальної стадії ( $lb_c$ ); сульські лесоподібні суглинки ( $sl$ ); два ґрунти мартоноської світи – червонувато-бурий лучний раннього оптимуму ( $mr_{b1}$ ) та коричнево-бурий пізнього ( $mr_{b2}$ ); ширококинські червонувато-коричневі лучні ґрунти ( $sh$ ).



За подібною схемою досліджень С. Дорошкевич самостійно вивчив розрізи біля с. Безіменне (рис. 3) Козятинського р-ну Вінницької обл. та біля м. Умань (див. рис. 4).

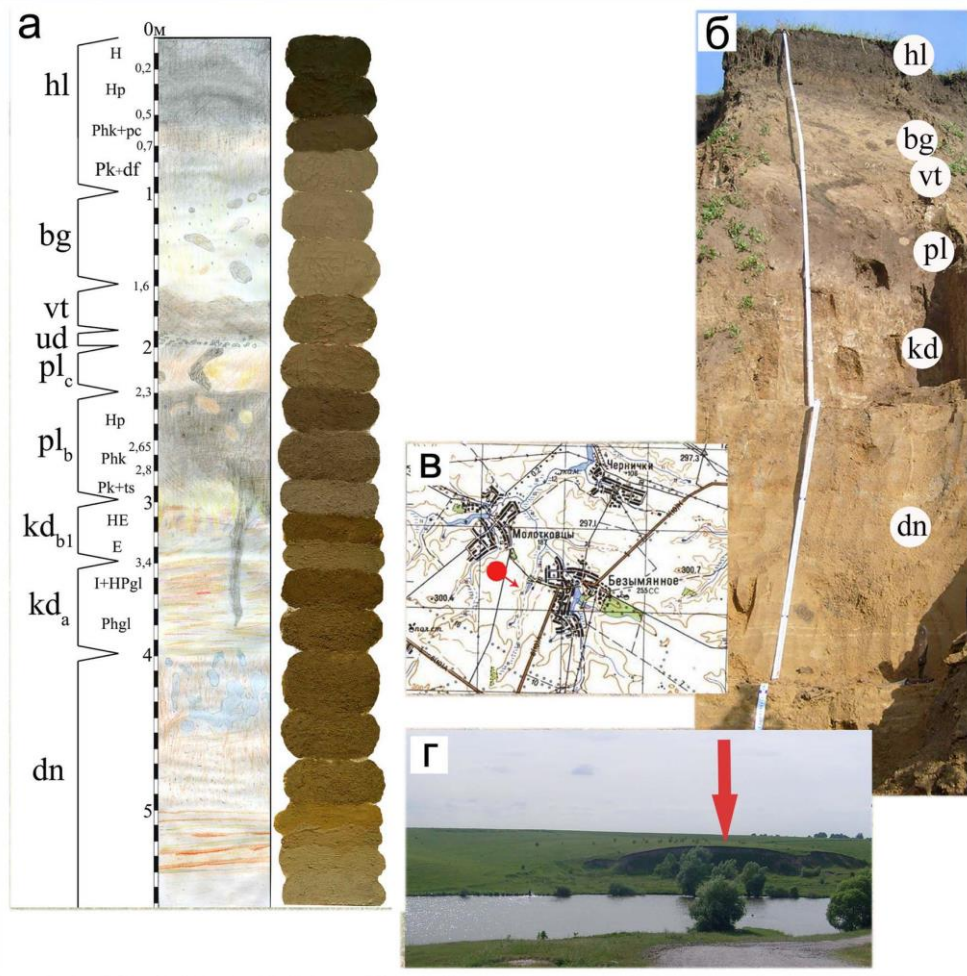


Рис. 3. Стратиграфічне розчленування і масштабна польова зарисовка розрізу біля с. Безіменне з примазками натурального матеріалу (а), фото розчистки з індексами стратиграфічних горизонтів (б), місце розташування розрізу (в, з).

У підсумку, в розрізі біля с. Безіменне ідентифіковано такі типи ґрунтів: сучасний ґрунт – чорнозем вилугуваний (hl); реліктовий дофінівський дерновий ґрунт (df), який одночасно є Pk горизонтом сучасного ґрунту; буроземоподібний викопний ґрунт витачівського часу (vt); два ґрунти прилуцького часу – лучно-чорноземний ґрунт оптимуму (pl<sub>b</sub>) та сірувато-бурий завершальної стадії (pl<sub>c</sub>); два ґрунти кайдацького часу – дерново-глейовий початкової стадії (kd<sub>a</sub>) та дерново-підзолистий ґрунт оптимуму (kd<sub>b1</sub>). У розрізі також досліджено змінені процесами сучасного ґрунтоутворення причорноморські лесоподібні суглинки (pc), бузькі (bg) та удайські (ud) лесоподібні

суглинки, залишки тясминських лесів (ts), а також дніпровські (dn) флювіо- та лімногляціальні піски, супіски, суглинки і глини.

У розрізі біля м. Умань досліджено: сучасний чорнозем опідзолений (hl) та нагромаджений на ньому в процесі кар'єрних робіт гумусовий шар (hl<sub>тех.</sub>); причорноморські лесоподібні суглинки (pc); два викопні ґрунти дофінівської світи – чорноземоподібний ґрунт оптимуму (df<sub>b</sub>) та палево-бурий степовий завершальної стадії (df<sub>c</sub>); бузькі типові леси (bg).

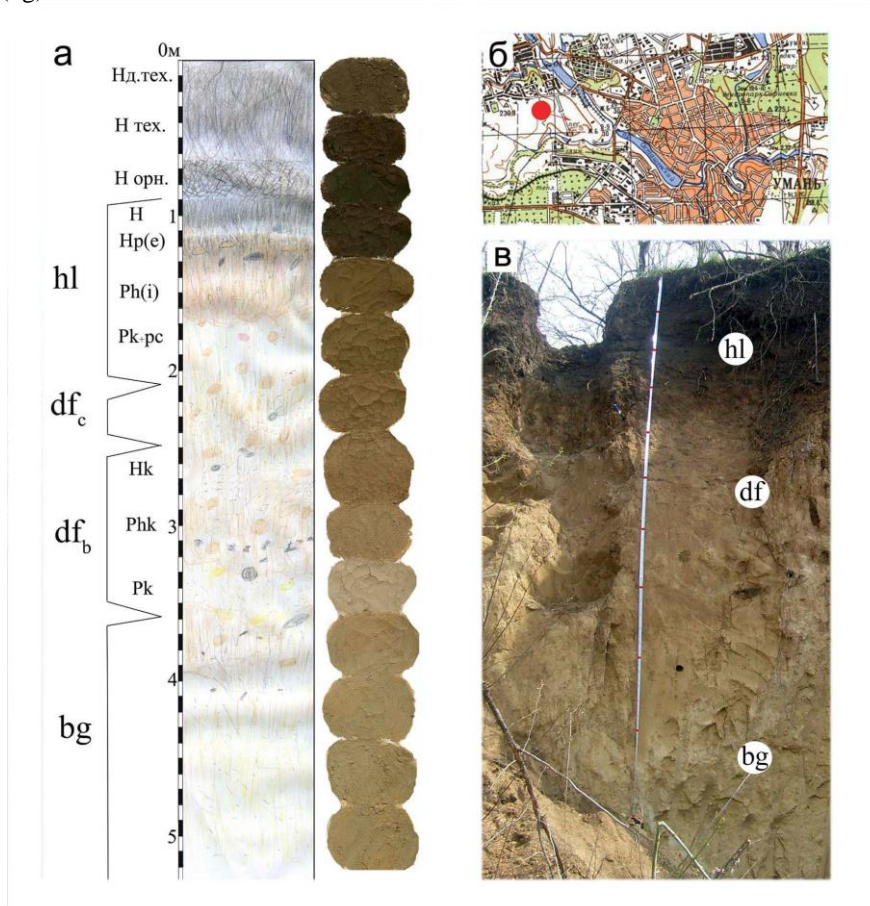


Рис. 4. Масштабна польова зарисовка розрізу четвертинних відкладів біля м. Умань зі стратиграфічним розчленуванням відкладів та примазками натурального матеріалу (а), місце розташування розрізу (б), фотокартка розчистки з індексами стратиграфічних горизонтів (в).

Для отримання достовірнішої інформації щодо природних умов часу утворення четвертинних відкладів на території Середнього Побужжя визначено вміст гумусу і карбонатів у 64 зразках з різновікових горизонтів чотирьох розрізів четвертинних відкладів біля с. Стрижавка, с. Райгород, м. Умань і с. Безіменне. Визначення вмісту гумусу і карбонатів проведено в лабораторії ДУ "Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України". Для визначення  $C_{орг}$  проведено декарбонізацію відкладів (зразки оброблено 10% розчином соляної кислоти). Потім ці зразки промити до

нейтрального середовища і висушено за температури 105–120°C. У природних і декарбонізованих зразках визначено вміст вуглецю за допомогою експрес-аналізатора вуглецю АН-7529. Вміст гумусу обчислено множенням значення  $C_{орг}$  (у декарбонізованих зразках) на коефіцієнт 1,724 [3]. Отримані аналітичні результати наведені у табл. 1–4.

Таблиця 1  
Вміст гумусу та карбонатів у різновікових відкладах розрізу Стрижавка

Стратиграфічні горизонти	hl					bg	vt <sub>b2</sub>	vt <sub>b1</sub>	pl <sub>b2</sub>	pl <sub>b1</sub>	kd <sub>b1</sub>	dn	zv <sub>b1</sub>	tl
	HE	Hegl	lhegl	Iph	Pk									
Глибина, м	0,15	0,3	0,6	0,8	1,2	1,5	2,8	3,4	3,9	4,5	5,2	9,8	10,3	11,4
Вміст гумусу, %	0,9	0,52	0,35	0,4	0,45	0,31	0,19	0,13	0,55	0,59	0,14	0,11	0,1	0,04
Вміст карбонатів, %	0,37	0,1	0,13	0,47	4,66	1,55	1,28	1,07	0,08	0,21	0,06	1,29	0,06	0,01

Таблиця 2  
Вміст гумусу та карбонатів у різновікових відкладах розрізу Райгород

Стратиграфічні горизонти	hl				bg	zv <sub>3</sub>	zv <sub>1b2</sub>	zv <sub>1b1</sub>	zv <sub>1a</sub>	tl	lb <sub>b2</sub>	lb <sub>b1</sub>	mr <sub>b2</sub>	mr <sub>b1</sub>	sh
	He	lhpgl	Ip	Pk+bg											
Глибина, м	0,2	0,5	0,8	1,1	1,4	2,2	2,5	3,3	3,7	4,1	4,6	5,5	5,9	6,5	7,3
Вміст гумусу, %	0,98	0,45	0,4	0,12	0,5	0,53	0,19	0,24	0,28	0,19	0,53	0,4	0,33	0,38	0,45
Вміст карбонатів, %	0,72	0,57	0,11	0,32	1,05	2,32	1,25	0,54	0,16	0,09	0,59	0,71	0,49	0,14	0,06

Таблиця 3  
Вміст гумусу та карбонатів у різновікових відкладах розрізу Умань

Стратиграфічні горизонти	hl						df <sub>c</sub>	df <sub>b</sub>			bg	
	Нд. тех.	Н тех.	Н орн.	Hp(e)	Ph(i)	Pk+pc		Hk	Phk	Pk		
Глибина, м	0,1	0,5	0,8	1,2	1,5	1,8	2,2	2,7	3,2	3,5	3,8	5,2
Вміст гумусу, %	1,78	1,71	1,85	0,95	0,4	0,98	0,82	0,56	0,84	0,58	0,69	0,35
Вміст карбонатів, %	0,25	0,4	0,53	0,62	0,19	1,62	1,57	2,98	3,24	4,91	3,9	3,24

Таблиця 4

Вміст гумусу та карбонатів у різновікових відкладах розрізу Безіменне

Стратиграфічні горизонти	hl			df	bg		vt	pl <sub>c</sub>	pl <sub>b</sub>		ts	kd <sub>b1</sub>		kd <sub>a</sub>			dn			
	H	Hp	Phk+pc		Pk	Hp			Phk	Phk		Phk	HE	E	I+	Phgl	Phgl			
Глибина, м	0,1	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,9	2,2	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,8	4,1	4,7	5,2	5,4	
Вміст гумусу, %	2,72	2,21	1,48	0,75	0,61	0,72	0,61	0,51	0,62	0,24	0,14	0,33	0,15	0,19	0,09	0,06	0,01	0,02	0,03	
Вміст карбонатів, %	0,34	0,35	0,5	3,4	2,79	2,57	0,69	1,43	0,21	0,24	0,15	0,09	0,06	0,07	0,06	0,03	0,04	0,05	0,01	

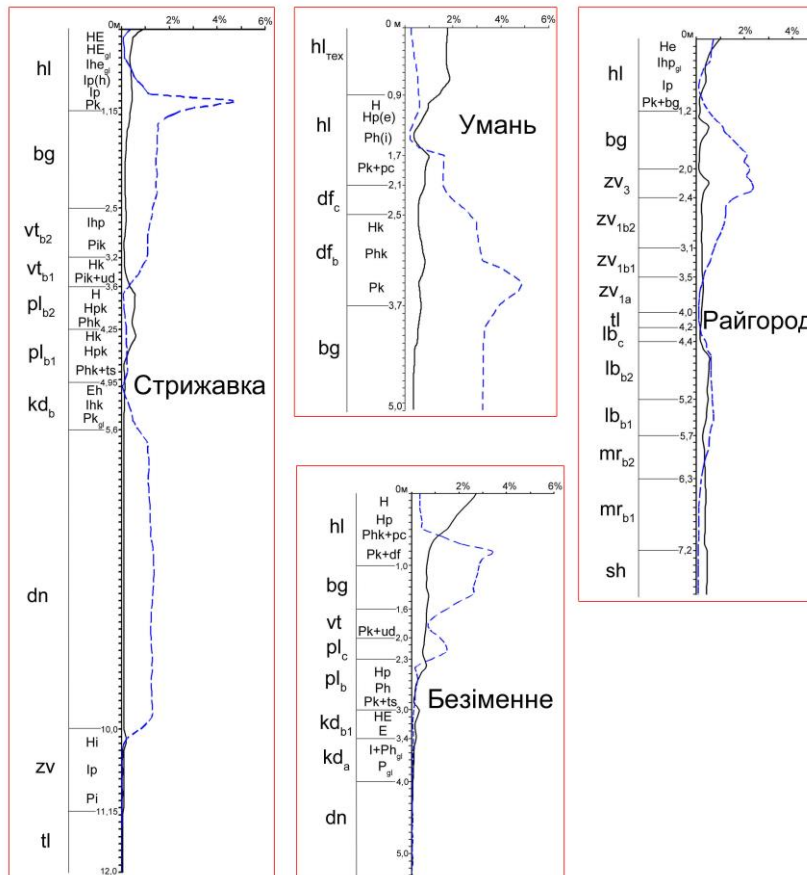


Рис. 5. Графіки розподілу та вмісту гумусу (—) і карбонатів (---) у плейстоценових відкладах розрізів Стрижавка, Умань, Райгород і Безіменне.



На підставі отриманих даних побудовано графіки розподілу й вмісту гумусу та карбонатів у різновікових четвертинних відкладах досліджених розрізів (див. рис. 5) і проведено палеогеографічні інтерпретації. Зокрема, отримані результати щодо вмісту органічних речовин у плейстоценових горизонтах Середнього Побужжя дають підстави стверджувати, що давнє гумусоутворення в межах окремих горизонтів, як і сучасне, підпорядковане законам широтної географічної зональності, оскільки склад і будова органічних речовин змінюється залежно від генетичних типів ґрунтів, які формуються в різних фізико-географічних умовах.

Отримані результати підтверджують дані про вищий вміст гумусу в горизонтах викопних ґрунтів (0,1–0,84 %) порівняно з лесовими (0,04–0,19 %), що свідчить про формування ґрунтових горизонтів у тепліших і вологіших умовах, сприятливих для процесів ґрунтоутворення.

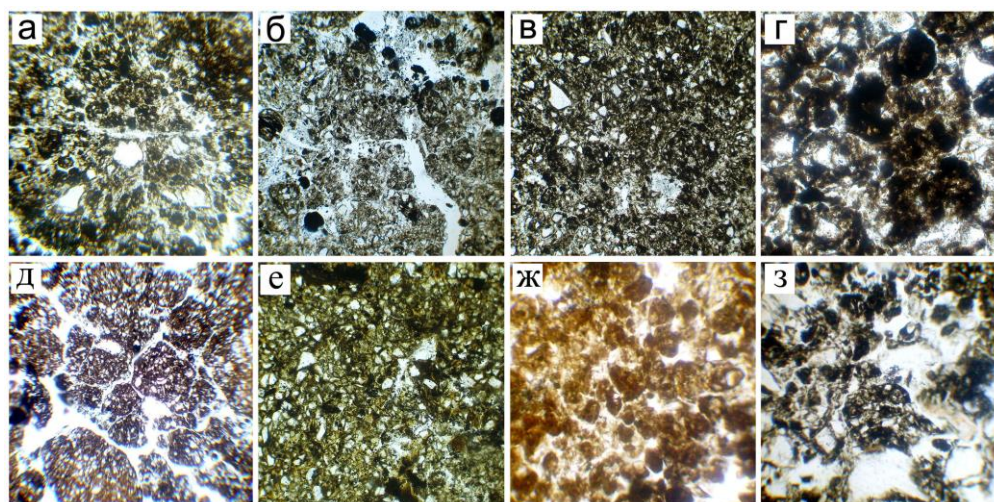


Рис. 6. Мікроморфологічні ознаки біогенно-аккумулятивних процесів у викопних плейстоценових ґрунтах Середнього Побужжя:

**а** – складні мікроагрегати до четвертого порядку, розділені сіткою звивистих пор, у гумусовому горизонті чорнозему буроземоподібного ( $pl_{b2}$ ; Стрижавка) (зб. 80); **б** – складна мікроагрегованість чорнозему буроземоподібного ( $pl_{b2}$ ; Якушинці) (зб. 100); **в** – мікробудова гумусового горизонту лучного чорнозему ( $pl_{b1}$ ; Якушинці) (зб. 100); **г** – гумус скоагульований у вигляді гумонів у гумусовому горизонті лучного чорнозему ( $pl_{b1}$ ; Якушинці) (зб. 400); **д** – копроліти дощових черв'як у вигляді складних мікроагрегатів, розділених сіткою звивистих пор, у гумусовому горизонті чорнозему лучного ( $pl_{b1}$ ; Первомайськ) (зб. 70); **е** – диспергований гумус в ілювіальному горизонті сірого опідзоленого ґрунту ( $kd_{b1}$ ; Якушинці) (зб. 100); **ж** – темно-бурий гумус скоагульований в округлі мікроагрегати першого–другого порядку в палево-бурому степовому ґрунті ( $df_c$ ; Умань) (зб. 140); **з** – залізисто-глинисті мікроагрегати лучно-коричневого чорноземоподібного ґрунту ( $lb_{b2}$ ; Панкратове 1) (зб. 70, нік. II). На всіх фото нік. II.

Про збереження якісних особливостей органічних речовин і підвищення гумусованості маси у викопних ґрунтах плейстоцену дофінівського, прилуцького, кайдацького та лубенського віку свідчать також дані мікроморфологічних досліджень [7]. Зокрема, результати проведених палеопедологічних, у тому числі мікроморфологічних досліджень з діагностики давніх ґрунтоутворювальних процесів у викопних плейстоценових

грунтах Середнього Побужжя, засвідчують яскраві ознаки біогенно-акумулятивних процесів у вигляді добре вираженої складної мікроагрегованості маси з агрегатами високого порядку, темного забарвлення гумусово-глинистої плазми, скоагульованого гумусу типу муль, розвиненої сітки звивистих пор тощо (див. рис. 6). Особливо яскраво ознаки гумусонакопичення виявляються у чорноземних прилуцьких грунтах.

У лесах же розвиток ґрунтоутворювальних процесів лімітований швидкістю седиментації та холодними температурними умовами. Як наслідок, у мікроморфологічній будові типових лесів нема складної мікроагрегованості маси, а натомість виявляються інші ознаки: пухке складення маси, пилювато-плазмова елементарна мікробудова, освітлена карбонатно-глиниста плазма, зерна первинних мінералів сумірні з лесовими часточками, окутані прозорими карбонатно-глинистими плівками та оболонками (рис. 7). Серед лесових горизонтів за доволі високими показниками вмісту гумусу (0,3–0,7 %) виділяються бузькі леса (див. табл. 1–4, рис. 5), що можна пояснити порівняно нетривалим часом їхньої фосилізації та впливом сучасних біогенно-акумулятивних процесів.

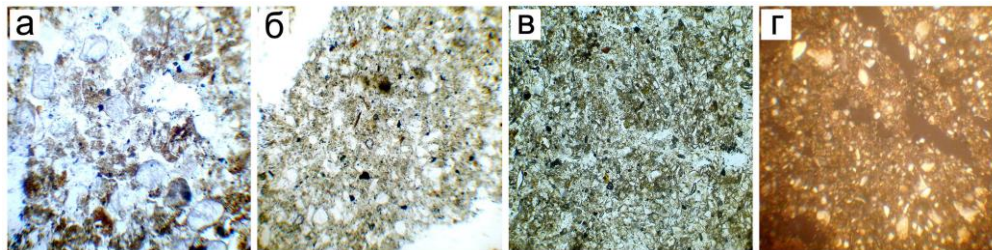


Рис. 7. Мікроморфологічні ознаки типових лесів Середнього Побужжя:

**а** – мікробудова причорноморського лесу: сумірність лесових часточок з зернами первинних мінералів, крупні кристали кальциту (Первомайськ) (зб. 140, нік. II); **б** – зерна первинних мінералів сумірні з лесовими часточками, окутані карбонатно-глинистими плівками (Безіменне) (зб. 140, нік. II); **в** – пухка мікробудова дніпровського лесу (Якушинці) (зб. 100, нік. II); **г** – пилювато-плазмова мікробудова удайського лесу; маса, просочена мікрокристалічним кальцитом (Коробчине) (зб. 70, нік. +).

У плейстоценових грунтах Середнього Побужжя, що подібні до генетичних типів сучасних ґрунтів суббореальних областей, простежуються аналогічні закономірності в розподілі гумусових речовин по профілю. Зокрема, у викопних чорноземоподібних грунтах лубенського, прилуцького та дофінівського часів вміст гумусу знижується поступово вниз по профілю (див. рис. 5). У дерново-підзолистих, бурих і сірих опідзолених грунтах (ранні оптимуми завадівського та кайдацького часів) кількість гумусу різко зменшується з глибиною, спостерігають ознаки перерозподілу та ілювіювання гумусу по профілю. Процеси опідзолення та ілювіювання також чітко діагностують за допомогою мікроморфологічного аналізу у вигляді різноманітних новоутворень полиніту (див. рис. 8).

У ранньоплейстоценових грунтах (лубенських, мартоносських, широкинських) вміст гумусу знижується вниз по профілю поступово, однак кількісні показники нижчі порівняно з чорноземними грунтами середнього-пізнього плейстоцену що, ймовірно, пов'язане з його мінералізацією та переходом у інші форми хімічних сполук у процесі фосилізації.

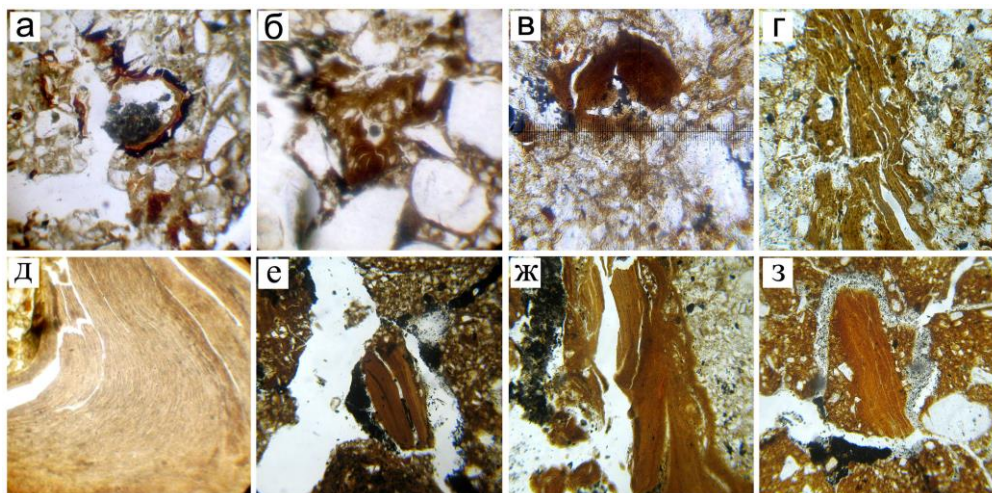


Рис. 8. Мікроморфологічні ознаки ілювіально-аккумулятивних процесів у викопних ґрунтах Середнього Побужжя:

**а** – манганово-залізо-глинистий натік полиніту на стінках пори дерново-глейового ґрунту ( $kd_d$ ; Безіменне) (зб. 70); **б** – темно-бурий натік полиніту в порі дерново-підзолистого ґрунту ( $kd_{b1}$ ; Безіменне) (зб. 140); **в** – лускуватий натік коломорфних глин в бурому лісовому опідзоленому ґрунті ( $kd_{b1}$ ; Стрижавка) (зб. 400); **г** – натік коломорфних глин в ілювіальному горизонті сірого опідзоленого ґрунту ( $kd_{b1}$ ; Якушинці) (зб. 400); **д** – натік коломорфних глин з вкрапленнями часточок грубих глин та гумусу в ілювіальному горизонті дерново-підзолистого алювіального ґрунту ( $kd_{b1}$ ; Меджибіж) (зб. 140); **е** – залізо-глинистий лускуватий натік в червонувато-бурому лісовому ґрунті ( $zv_{b1}$ ; Райгород) (зб. 100); **ж** – натік полиніту в порі тилігульського матеріалу (вплив процесів завадівського ґрунтоутворення; Райгород) (зб. 100); **з** – залізо-глинистий натік полиніту в порі червонувато-коричневого лучного ґрунту ( $sh$ ; Райгород) (зб. 100). На всіх фото нік. II.

Водночас майже в усіх досліджених лесових горизонтах порівняно з ґрунтовими фіксують вищі показники карбонатності. Винятком є випадки, коли матеріал лесів унаслідок діагенетичних змін вилужений в умовах більш гумідного клімату протягом наступних палеогеографічних етапів (тилігульський лес у розрізі Райгород) або сформувався у зниженнях рельєфу. У лесових горизонтах карбонати переважно рівномірно розподілені по товщі, концентруються у вигляді плям, вицвітів, міцелію, трубочок, рідше дрібних конкрецій, дутиків, журавчиків та інших форм. У мікроморфології це підтверджене просоченням та цементацією маси мікрокристалічним кальцитом (див. рис. 7, з), різноманітними карбонатними новоутвореннями.

У ґрунтових горизонтах вміст карбонатів порівняно нижчий; до того ж, окремі ґрунтоутворювальні процеси сприяють перерозподілу їх по профілю. Зокрема, у лісових чи лучно-лісових ґрунтах, які формувались за умов підвищеного зволоження, виявляється вилуженість маси від карбонатів, особливо у верхній частині профілю. Вилужені від карбонатів ґрунти початкової стадії та раннього оптимуму завадівського та кайдацького часів, лучно-чорноземні ґрунти прилуцького часу, верхні частини профілів сучасних ґрунтів.



Ґрунти степового генезису більш карбонатні, а в нижній частині їхніх профілів чітко виділяється Рк горизонт у вигляді так званого карбонатного ілювію ( $l_{b2}$ ,  $pl_{b2}$ ,  $pl_c$ ,  $df_b$ , усі досліджені голоценові ґрунти). У мікроморфології процеси карбонатизації простежуються у викопних плейстоценових ґрунтах за різноманітними формами карбонатних новоутворень (рис. 9). Найвищий рівень карбонатності серед верхньоплейстоценових ґрунтових горизонтів властивий витачівським ґрунтовим утворенням (понад 1 %).

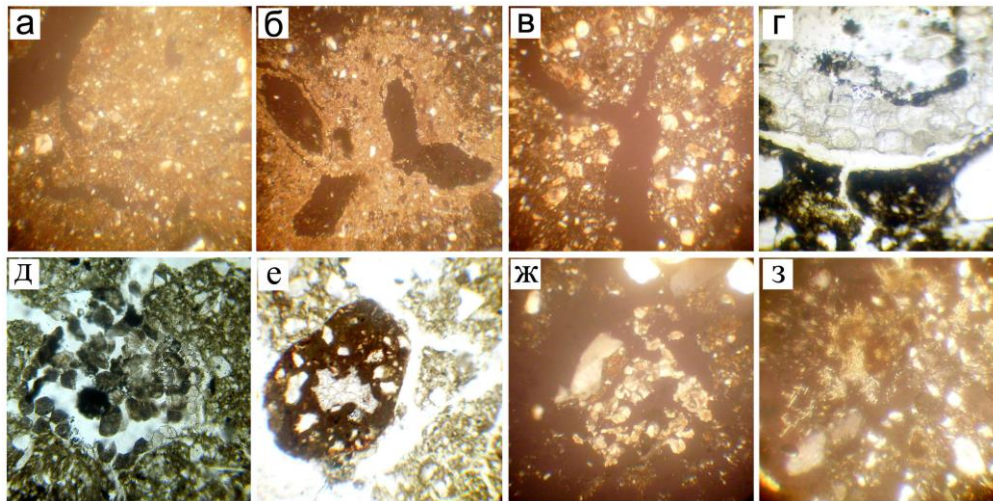


Рис. 9. Мікроморфологічні ознаки процесів карбонатизації у викопних плейстоценових ґрунтах Середнього Побужжя:

**а** – цементация плазми мікрокристалічним кальцитом в Рк горизонті дофнінівського чорноземоподібного ґрунту (Умань) (зб. 70, нік. +); **б** – мікрокристалічний кальцит виокремлюється навколо пор в нижній частині бурого ґрунту ( $vt_{b2}$ ; Меджибіж) (зб. 70, нік. +); **в** – мікрокристалічний кальцит просочує плазму злитих блоків темно-бурого ґрунту, дрібнокристалічний кальцит у вигляді окремих крупних зерен ( $vt_{b1}$ ; Коробчине) (зб. 70, нік. +); **г** – фрагмент конкреції з дрібнокристалічного кальциту в порі бурого ґрунту ( $vt_{b2}$ ; Вись) (зб. 140, нік. II); **д** – скупчення дрібнокристалічного кальциту в порі червонувато-бурого ґрунту ( $l_{b_c}$ ; Райгород) (зб. 100, нік. II); **е** – новоутворення дрібнокристалічного кальциту в середині залізного мікроорштейну в червонувато-бурому алювіальному ґрунті ( $zv_3$ ; Меджибіж) (зб. 70, нік. II); **ж** – дрібнокристалічний кальцит у вигляді ланцюжків у порі-каналі темно-бурого ґрунту ( $vt_{b1}$ ; Вись) (зб. 70, нік. +); **з** – голчастий кальцит (люблінит) в плазмі Phk горизонту лучно-чорноземного ґрунту ( $pl_b$ ; Безіменне) (зб. 70, нік. +).

У ранньоплейстоценових ґрунтах поряд з міцелярними та борошністими формами карбонатів трапляються доволі крупні конкреції та стяжіння. Ці новоутворення часто приурочені до тріщин, утворюють цілі конкреційні горизонти. Однак вміст карбонатів у ґрунтах широкинського часу (лучні червонувато-коричневі) та раннього оптимуму мартоносського (червонувато-бурі лісові й напівгідроморфні) незначний, що пояснюють їхнім вимиванням у нижні частини профілів і діагенетичним перетворенням первинних карбонатів у кремнієво-карбонатні та карбонатні конкреції й стяжіння під впливом ґрунтових вод. Водночас вищі показники карбонатності лубенських ґрунтів свідчать

про посушливіші природні умови часу їхнього формування порівняно з широкинськими та мартоносськими ґрунтами.

Розподіл карбонатів по профілю ґрунтової світи також допомагає відновити хронологію природних процесів протягом певного палеогеографічного етапу, уточнити стадії розвитку і виявити послідовність формування ґрунтів. Наприклад, порівняно з ґрунтами початкової стадії ( $zv_a$ ) та ранніх оптимумів ( $zv_{1b1}$ ,  $mg_{b1}$ ) підвищений вміст карбонатів простежується у ґрунтах пізніх оптимумів ( $zv_{1b2}$ ,  $mg_{b2}$ ). Ця особливість, згідно з особливостями класів ландшафтно-геохімічних систем, свідчить про формування ґрунтів пізніх оптимумів у сухіших умовах. Високий вміст карбонатів є в ґрунтах завершальних стадій, зокрема в ґрунті  $zv_3$  розрізу Райгород та ґрунті  $pl_c$  розрізу Безіменне. В цих випадках високий ступінь карбонатності пояснюють як власне умовами ґрунтоутворення, які були наближені до степових, сухостепових, теплих та сухих, так і вторинним окарбоначенням ґрунтів завершальної стадії протягом наступних холодних і сухих лесових етапів (діагенез відкладів).

Отже, отримані аналітичні дані щодо вмісту й розподілу гумусу і карбонатів у плейстоценових відкладах надають цінну додаткову інформацію про палеогеографічні умови часу їхнього формування. Підвищений вміст гумусу в горизонтах викопних ґрунтів свідчить про сприятливіші умови для процесів ґрунтоутворення (зокрема, біогенно-акумулятивних) порівняно з лесовими. Найвищий вміст гумусу в чорноземних ґрунтах лубенського, прилуцького та дофінівського віку (0,5–0,85 %). Незначний вміст гумусу у ранньоплейстоценових ґрунтах, що, ймовірно, пов'язане з наступною його мінералізацією та переходом у інші форми хімічних сполук під час фосилізації. Характер розподілу гумусових речовин по профілю визначає генетичні типи ґрунтів: у чорноземоподібних вміст гумусу знижується поступово вниз по профілю; у підзолистих фіксують різке падіння з глибиною, спостерігають перерозподіл по генетичних горизонтах.

Підвищений вміст первинних карбонатів властивий лесовим горизонтам і засвідчує більш аридні умови часу їхнього формування. Для лесів характерний рівномірний розподіл карбонатів у товщі, форми у вигляді плям, вицвітів, міцелію, трубочок, рідше дрібних конкрецій, дутиків і журавчиків. У ґрунтах вміст карбонатів порівняно нижчий (особливо в лісових), виділяється горизонт карбонатного ілювію. Найбільш карбонатні витачівські ґрунти. Ранньоплейстоценові ґрунти переважно вилужені від карбонатів, однак поряд із борошністими та міцелярними формами карбонатів у них часто трапляються цілі горизонти крупних карбонатних конкрецій та стяжінь.

У перспективі було б цікаво отримати дані щодо групового складу гумусу у викопних ґрунтах Середнього Побужжя, зокрема, співвідношення між гуміновими та фульвокислотами, а також гумінами. Це надало б змогу порівняти особливості будови органічних речовин викопних ґрунтів з аналогічними генетичних типів сучасних ґрунтів та отримати нові дані щодо палеогеографічних умов часу їхнього формування.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Глушанкова Н. И. Органическое вещество погребенных почв, новейших отложений и его палеогеографическое значение: автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата географических наук: специальность 11.690 "Общая физическая география" / Н. И. Глушанкова. – М., 1972. – 25 с.
2. Глушанкова Н. И. Палеопедогенез и природная среда Восточной Европы в плейстоцене / Н. И. Глушанкова. – Смоленск; Москва : Магента, 2008. – 348 с.
3. Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ. ГОСТ 23740-79. – М. : Государственный стандарт Союза ССР, 1979. – 22 с.
4. Дергачева М. И. Органическое вещество ископаемых почв / М. И. Дергачева, В. С. Зыкина. – Новосибирск : Наука. Сиб. отделение, 1988. – 128 с.
5. Дергачева М. И. Гумусовая память почв: уровни ее проявления и информативность при реконструкции палеоклиматов прошлого / М. И. Дергачева // Изменения климата, почвы и окружающая среда: Материалы Международного научного семинара. – Белгород : КОНСТАНТА, 2009. – С. 23–25.
6. Дорошкевич С. П. Палеогеографічні умови в Середньому Побужжі за даними палеопедологічного дослідження розрізу плейстоценових відкладів біля с. Райгород / С. П. Дорошкевич // Фіз. географія та геоморфологія. – 2010. – Вип. 4 (61). – С. 205–215.
7. Дорошкевич С. П. Зміни природних умов у плейстоцені на території Середнього Побужжя за даними вивчення викопних ґрунтів / С. П. Дорошкевич, Ж. М. Матвіїшина // Укр. геогр. журн., 2012. – № 4. – С. 23–30.
8. Дорошкевич С. П. Діагностика ґрунтоутворювальних процесів у викопних плейстоценових ґрунтах за даними мікрморфологічного аналізу / С. П. Дорошкевич, Ж. М. Матвіїшина // Наук. вісник Чернів. ун-ту. Біологія (Біологічні системи). – 2012. – Т. 4 (2). – Вип. 1. – С. 162–166.
9. Матвіїшина Ж. М. Палеогеографічні умови в окремі теплі етапи плейстоцену за даними палеопедологічного дослідження розрізу біля с. Стрижавка / Ж. М. Матвіїшина, С. П. Дорошкевич // Наук. зап. Вінн. пед. ун-ту ім. М. Коцюбинського. Сер. географія. – 2010. – Вип. 20. – С. 5–16.
10. Матвіїшина Ж. М. Плейстоценові викопні ґрунти Середнього Побужжя за результатами дослідження нових розрізів / Ж. М. Матвіїшина, С. П. Кармазиненко, С. П. Дорошкевич // Наук. вісник Чернів. ун-ту. Географія. – 2009. – Вип. 458. – С. 41–45.
11. Методика палеопедологических исследований / [М. Ф. Веклич, Ж. Н. Матвишина, В. В. Медведев и др.]. – Киев : Наук. думка, 1979. – 272 с.
12. Стратиграфическая схема четвертичных отложений Украины / М. Ф. Веклич, Н. А. Сиренко, Ж. Н. Матвишина и др. // Стратиграфические схемы фанерозоя и докембрия Украины. – Киев : Госкомитет геологии Украины, 1993. – 40 с. – 4 табл.

Стаття: надійшла до редакції 11.04.2013

доопрацьована 14.05.2013

прийнята до друку 17.06.2013

**ORGANIC MATTERS AND CARBONATES  
IN FOSSIL PLEISTOCENE SOILS AND LOESS OF MIDDLE POBUZHYA REGION  
AND THEIR PALEOGEOGRAPHICAL VALUE**

**Sergiy Doroshkevich<sup>1</sup>, Galyna Zadvernyuk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Institute of Geography of National Academy of Sciences of Ukraine,  
Volodymyrska St., 44, UA – 01034, Kyiv, Ukraine*

<sup>2</sup> *State Institution “Institute of Environmental Geochemistry of National Academy of Sciences of Ukraine”,  
Acad. Palladina Ave., 34a, UA – 03680, Kyiv, Ukraine*

Data on content of organic matters and carbonates in fossil of Pleistocene soils and loesses of four new cuts of quaternary deposits in the territory of Middle Pobuzhya region are given. The value of the study on content and distributing of humus and carbonates in of different age horizons of quaternary deposits for the paleogeography reconstructions of natural conditions of formation time of fossil of Pleistocene soils and loesses is ascertained.

*Key words:* paleogeography, Pleistocene, fossil soils, loess, organic matters, carbonates.

**ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО И КАРБОНАТЫ В ИСКОПАЕМЫХ  
ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ПОЧВАХ И ЛЕССАХ СРЕДНЕГО ПОБУЖЬЯ  
И ИХ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

**Сергей Дорошкевич<sup>1</sup>, Галина Задвернюк<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Институт географии НАН Украины,  
ул. Владимирская, 44, 01034, г. Киев, Украина*

<sup>2</sup> *ГУ “Институт геохимии окружающей среды НАН Украины”,  
просп. Академика Палладина, 34а, 03680, г. Киев, Украина*

Приведено данные относительно содержания органического вещества и карбонатов в ископаемых плейстоценовых почвах и лессах четырех новых разрезов четвертичных отложений территории Среднего Побужья. Установлено значение исследований содержания и распределения гумуса и карбонатов в разновозрастных горизонтах четвертичных отложений для палеогеографических реконструкций природных условий времени образования ископаемых плейстоценовых почв и лессов.

*Ключевые слова:* палеогеография, плейстоцен, ископаемые почвы, лессы, органическое вещество, карбонаты.