

О. І. Крохмаль

**РОЗДІЛЬНА ЗДАТНІСТЬ СПОРОВО-ПИЛКОВОГО, МАЛАКОЛОГІЧНОГО ТА
МІКРОТЕРІОЛОГІЧНОГО МЕТОДІВ ПРИ СТРАТИГРАФІЧНОМУ РОЗЧЛЕНУВАННІ
ПЛЕЙСТОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ (НА ПРИКЛАДІ РОЗРІЗУ СКАЛА-ПОДІЛЬСЬКА)**

A. I. Krokmal

**DISCRIMINABILITY OF SPORE-POLLEN, MALACOLOGIC AND MICROTHERIOLOGIC METHODS
AT STRATIGRAPHIC DISMEMBERMENT OF PLEISTOCENE DEPOSITS (ON EXAMPLE OF SKALA-
PODIL'SKA SECTION)**

Проаналізовано можливості використання палинологічного, малакологічного і мікротеріологічного методів при стратиграфічному розчленуванні континентальних відкладів плейстоцену. Підтверджено високу роздільну здатність останнього з них. Вона відповідає часовому проміжку у 40–140 тис. років (термохрон/криотрон або стадія). Обговорюються недоліки та специфіка використання двох інших методів. Підкреслюється необхідність комплексного підходу при вивченні четвертинних відкладів.

Ключові слова: тераса, термохрон, криотрон, еоплейстоцен, палеонтологічний метод, роздільна здатність.

Проанализированы возможности использования палинологического, малакологического и микротериологического методов при стратиграфическом расчленении континентальных отложений плейстоцена. Подтверждена высокая разрешающая способность последнего из них. Она отвечает временному интервалу приблизительно в 40–140 тыс. лет (термохрон/криохрон или стадия). Обсуждаются недостатки и специфика использования двух других методов. Подчеркивается необходимость комплексного подхода при изучении четвертичных отложений.

Ключевые слова: терраса, термохрон, криохрон, эоплейстоцен, палеонтологический метод, разрешающая способность.

Possibilities of use of the palynologic, malacologic and microtheriologic methods at stratigraphic dismemberment of Pleistocene continental deposits are analysed. A most discriminability for microtheriologic method is confirmed. This discriminability correspond to time interval approximately 40–140 ka (thermochron/kryochron or stage). Defects and specific of the use of two other methods come into question. The necessity of complex approach at the study of Quaternary deposits is underline.

Keywords: terrace, thermochron, cryochron, Eopleistocene, paleontologic method, discriminability.

ВСТУП

Палеонтологічні методи стратиграфічного розчленування континентальних відкладів четвертинної системи давно і доволі успішно використовуються в геологічній практиці. Але кожний з цих методів несе різне за вагою геохронологічне навантаження, що кінець кінцем впливає на успішність їх застосування. На прикладі розрізу надзаплавної тераси р. Збруч, який експонується в кар'єрі біля с. Скала-Подільська, ми спробуємо провести тестування палинологічного, малакологічного і мікротеріологічного методів у цьому плані і вибрати найбільш ефективний з них. Тобто спробуємо визначити їх роздільну здатність і приблизно оцінити її в роках. Без сумніву використання кожного з цих методів повинно супроводжуватись детальним вивченням геологічної будови розрізу. Необхідно також враховувати дані палеомагнітних досліджень та результати датувань.

**РАЙОН РОБІТ, МЕТОДИ ТА ОБ'ЄКТ
ДОСЛІДЖЕНЬ**

В результаті розробки Бурдяківського спецкар'єру, розташованого на правому березі річки Збруч на північ від с. Скала-Подільська (Борщівський район, Тернопільська область, координати — 48° 52' півн. ш., 26° 12' сх. д.), розкрита товща порід плейстоценового віку, яка представлена субаеральними та субаквальними відкладами. В північно-східній частині кар'єру над шаруватою товщею літотамнієвих вапняків, пісковиків, глин і пісків баденського регіоярису (N₁b) нами описаний розріз, в якому знизу вверх експонуються:

1. Гравійно-галечникова товща, зцементована різнозернистим, глинистим піском, з детритом, містить лінзи сірих озалізненних глин..... 1,2 м
2. Пісок сірий, горизонтально-верстуватий, різнозернистий, ближче до покрівлі зернистість зменшується..... 0,5 м

3. Супісок сірий, озалізнений..... 0,4 м
4. Суглинок жовтувато-палевий..... 0,4 м
5. Похований ґрунт, суглинок червонувато-бурий..... 0,3 м
6. Суглинок зеленувато-сірий, одноманітний, з горизонтальними прошарками карбонатних конкрецій середніх і крупних розмірів..... 5,0 м
7. Похований ґрунт, суглинок темно-бурий..... 1,8 м
8. Суглинок сірувато-зеленуватий 0,2 м
9. Похований ґрунт, суглинок темно-сірий до чорного..... 1,0 м
10. Лесоподібний суглинок, білясто-палевий... 1,2 м
11. Похований ґрунт, суглинок бурий..... 1,0 м
12. Лесоподібний суглинок, палевий 0,1 м
13. Сучасний ґрунт 0,4 м

Цей розріз дуже близький за послідовністю залягання відкладів до так званого головного розрізу, який був описаний раніше нашими польськими і львівськими колегами (рис. 1) [1]. Особливо це стосується нижньої частини розрізу, починаючи із зеленувато-сірих суглинків з карбонатними конкреціями. Аналіз та інтерпретація результатів досліджень палеонтологічних решток, отриманих за допомогою палеонтологічного та малакологічного методів, були проведені на основі літературних джерел [4, 7]. З інших публікацій отримані дані про термомінесцентне датування для верхньої — субаеральної — частини профілю, а також відомості про положення границі Брюнес – Матуяма та субзони Блейк у розрізі [9]. Для отримання решток дрібних ссавців з алювію тераси було оброблено близько 350 кг породи. З промивки відібрано 87 кісткових решток (щічних зубів), які були визначені до роду або виду та морфометрично оброблені.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Визначення відносного віку терас можливе за допомогою їх морфометричної кореляції, за літологічним складом або стратиграфічно, в тому числі і біостратиграфічно. Розглянемо ці можливості по черзі на прикладі високої тераси Збруча біля Скали-Подільської.

Морфометричні кореляції терас ґрунтуються головним чином на гіпсометричних профілях межиріч. Якщо виходити з цього, то вивчена тераса за гіпсометрією повинна відноситись до VI надзаплавних, але біостратиграфічні і палеомагнітні дані вказують на її більш старший вік [2].

Літологічний склад алювію, який містить в великій кількості карпатський матеріал, вка-

зує лише на велику ймовірність його перевідкладення з гіпсометрично вищих терас, але не дає можливості визначити вік та місце Скала-Подільської тераси в загальній номенклатурі терас Середнього Придністров'я [2].

Таким чином, визначення віку тераси і проведення розчленування її відкладів можливо лише стратиграфічними методами. Зупинимось на них детальніше і вирішимо, який з цих методів найбільше відповідає нашим цілям.

Літологічний склад і умови седиментації всіх без винятку верств розрізу, гранулометричний, мінералогічний та мікроморфологічний аналізи порід, структурно-фаціальні дослідження та послідовність залягання осадків тераси дозволили А.Б. Богущьому із співавторами [9] запропонувати схему її стратиграфічного розчленування. Безперечно при цьому дослідники враховували положення границі Брюнес – Матуяма в покрівлі зеленувато-сірих суглинків шару 6 (рис. 1, А). Отже, алювіальні відклади віднесено до берегівського кліматоліту, який згідно з офіційно прийнятою стратиграфічною схемою четвертинних утворень України 1993 р. відповідає пізньому пліоцену [8]. Облесовані піски і леси, що лежать вище, на думку авторів, є найдавнішими лесами Поділля і відносяться до березанського кліматоліту раннього еоплейстоцену. Цьому часовому інтервалу також відповідають похований ґрунт та залишки лесу, які корелюються з крижанівським і іллічівським кліматолітами. Зеленувато-сірі суглинки озерного генезису з крупними карбонатними конкреціями віднесено до широкино. Вище розташований ґрунтовий комплекс, який А.Б. Богущький із співавторами зіставляють з мартоносським кліматолітом (датування в 628–644 тис. років). Далі залягають субаеральні відклади сульського і лубенського кліматолітів раннього неоплейстоцену та залишки ґрунтів і лесів середнього-пізнього неоплейстоцену.

Палеонтологічні дослідження розрізу Скала-Подільська були виконані О.А. Сіренко (рис. 1, В) [7]. В зразках з нижньої частини профілю, включаючи озерні суглинки, нею практично не виявлено решток спор і пилку. О.А. Сіренко лише зазначає, що верхня частина зеленувато-сірих суглинків може відповідати ранньому широкино. Вище по розрізу в субаеральних відкладах тераси вона виділила п'ять спорово-пилкових комплексів з вісьмома підкомплексами, що відповідають нижньому неоплейстоцену (широкино-тилігул) стратигра-

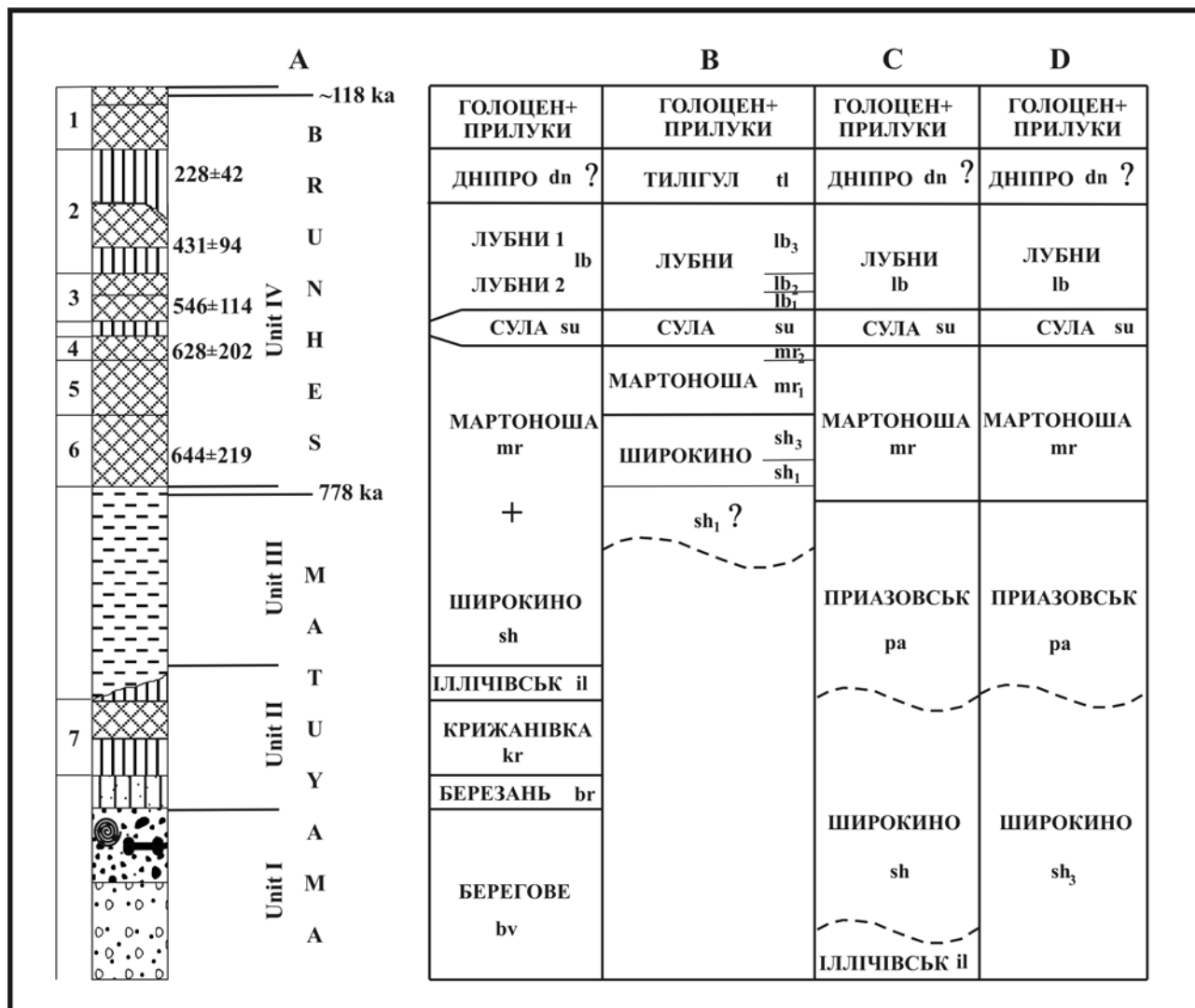


Рис. 1. Стратиграфічне розчленування відкладів тераси р. Збруч біля с. Скала-Подільська за допомогою різних методів досліджень

A — на основі послідовності осадконакопичення верств тераси за версією А. В. Voguckiy et al. [9]; B — на основі палеологічного методу за версією О. А. Сіренко [7]; C — на основі малакологічного методу за версією Р. Дмитрука та ін. [4] та автора даної статті; D — на основі мікротеріологічного методу за версією автора даної статті

фічної схеми України 1993 р. [8]. При цьому О. А. Сіренко пише: « ... аналіз наведених матеріалів дає змогу надійно (курсив мій) обґрунтувати виділення відкладів нижнього неоплейстоцену у розрізі, який вивчали, та скорелювати їх з одноіковими утвореннями інших регіонів України» [7, с. 106]. Але таке ствердження викликає деякі сумніви.

Нас насторожують окремі моменти в стратиграфічному розчленуванні, яке пропонує О. А. Сіренко [7]. Чому ґрунти широкинського і мартоноського педогоризонтів опинилися стратиграфічно вище границі ортозон Брюнес – Матуяма, що ніяк не відповідає схемі 1993 р., на основі якої О. А. Сіренко розчленовує відклади тераси? Про це свідчать і результати датування — дата в 644 ± 219 тис. років

не може відповідати широкинському термохрону. При цьому флори, характерні для ґрунтів sh_1 і mr_1 , дуже близькі за таксономічним представництвом та відсотковим складом елементів. Впевнено за спорово-пилковим аналізом О. А. Сіренко виділила осадки тилігульського кліматоліту, при цьому незрозуміло з яких причин проігноровано датування в 228 тис. років для цих відкладів, яке ніяким чином не корелюється із зазначеним кліматолітом. Тобто, напрошується висновок, що спорово-пилковий аналіз, якщо він застосовується не в комплексі з іншими, не є надійним методом стратиграфічного розчленування четвертинних відкладів, хоча при палеогеографічних реконструкціях навряд знайдеться метод більш дієвий, чим цей, тим більше для локальних територій.

Визначення геологічного віку тераси за допомогою малакологічного методу дало такі результати. З алювіальної пачки тераси отримано фауну молюсків змішаного типу — присутні морські і прісноводні форми [4]. Перші з них, судячи з таксономії, вочевидь перевідкладені з порід баденського регіоярису, тому прісноводна фауна і має бути основою для стратиграфічних побудов. Р. Дмитрук із співавторами зазначають, що «...річкова фауна ... засвідчує формування алювію тераси у пізньому еоплейстоцені (ймовірно, це рівень, який корелюється у Молдавському Придністер'ї з VIII або ж IX терасою Дністра)» [4, с. 161]. Тому співавтори лесоподібні відклади, що залягають на алювію, корелюють з кінцем еоплейстоцену. Згідно з матеріалами П.Ф. Гожики [3] щодо стратиграфічного розповсюдження видів *Viviparus lungersgauseni* Bog., *Theodoxus serratififormis* Geyer., *Cincinna piscinalis pliocenica* Gozh. і *Microcolpia longus* Godz. можна стверджувати наступне. Перші два види окреслюють відклади VIII та IX терас, час формування яких відповідає всьому еоплейстоцену. Спільне існування двох останніх таксонів характерне лише для субаквальних утворень VIII тераси. Треба наголосити, що видовий склад малакофауни з алювію відбиває більш теплі кліматичні умови під час його формування, ніж тепер. Крім того, молюски з озерних зеленувато-сірих суглинків шару 6 розрізу вказують на розповсюдження довкола водойми лук або луко-степів, що свідчить про відносно похолодання клімату в самому кінці пізнього еоплейстоцену. Беручи до уваги вище згадане, розчленування відкладів тераси на основі молюсків можливо здійснити таким чином (рис. 1, С). Алювіальна

товща і нижній похований ґрунт корелюються з іллічівським та широкинським кліматолітами s. l., а зеленувато-сірі озерні суглинки — з приазовський кріохроном. Роздільна здатність малакологічного методу для еоплейстоцену в сенсі геохронологічних підрозділів відповідає порі або термохрону і кріохрону, а в геохронометричному — віковому діапазону в 360–500 тис. років.

Стратиграфічне розчленування терасових утворень на основі дрібних ссавців виконано автором статті з використанням оригінального матеріалу, отриманого з руслової фації алювію. З гравійно-галечникових відкладів шару 1 описаного вище розрізу приблизно в 0,5 м від подошви відібрано рештки мікротеріофауни та визначено такий склад таксонів [6]:

Soricidae gen.....	2
Leporidae gen.....	1
Ochotona sp.	1
Spermophilus sp.....	2
Apodemus cf. sylvaticus L i n n a e u s	1
Ellobius sp.....	1
Villanyia fejevaryi K o r m o s	1 M ₁
Mimomys intermedius N e w t o n	2 M ₁
Mimomys sp.	1 M ³
Allophaiomys cf. pliocaenicus K o r m o s	1 M ₁
Microtus hintoni-gregaloides.....	15 (10 M ₁ , 5 M ³)
Microtus cf. protoeconomus R e k o v e t s	1 M ₁

Присутність у мікротеріофауні видів *Microtus hintoni-gregaloides* (A/L = 49,91, C/W = 21,47) і *Microtus* cf. *protoeconomus* вказує на її належність до самої ранньої — лузанівської — асоціації дрібних ссавців у складі тираспольського фауністичного комплексу пізнього еоплейстоцену (рис. 2). Фауни дрібних ссавців подібного вигляду (місцезнаходження Карай-Дубина, Лу-

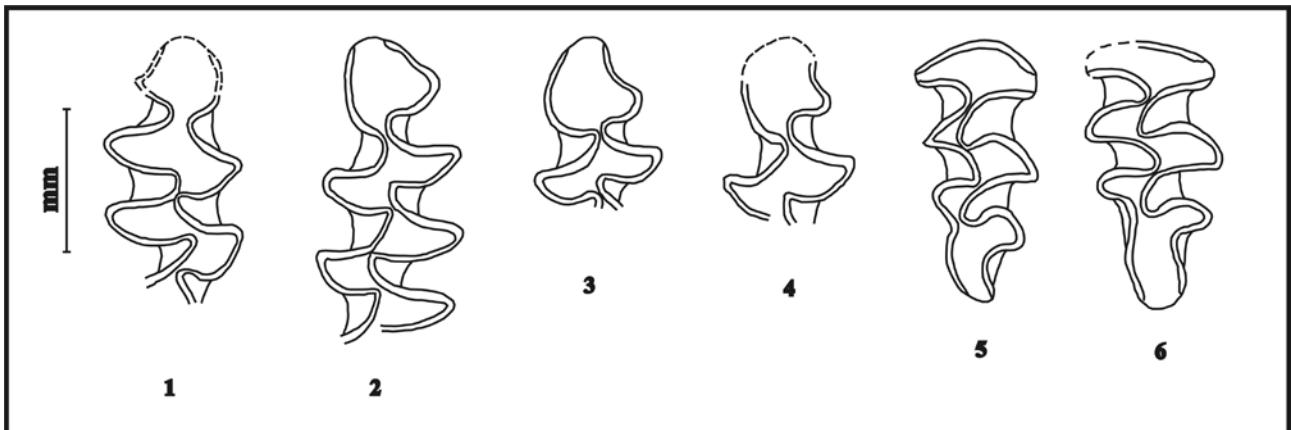


Рис. 2. Рештки нориць *Microtus hintoni-gregaloides* з алювіальних відкладів надзаплавної тераси р. Збруч біля с. Скала-Подільська
1–4 — щічні зуби M₁; 5, 6 — щічні зуби M³

занівка, Манжелія, Петропавлівка) існували під час останнього оптимуму широкинського термохрону та впродовж приазовського кріохрону [5]. Беручи до уваги те, що алювій тераси накопичувався у відносно теплих умовах (дані по молюсках), і те, що похований ґрунт, який залягає вище, також утворився в теплих кліматичних умовах ми приходимо до висновку, що руслові та заплавні фації алювію тераси, лесоподібні, лесові та ґрунтові утворення шарів 1–5 розрізу Скала-Подільська, які перекриті озерними суглинками, корелятні потеплінню, що фіксується 21-ю стадією морської ізотопної шкали. Нижня і верхня вікові границі стадії дорівнюють 865 та 806 тис. років (рис. 1, D). Фрагментарні залишки лесових порід, що залягають вище, а також практично всю товщу зеленувато-сірих суглинків (за винятком покрівлі, де фіксується нижня границя ортозони Брюнес) ми зіставляємо з приазовським кліматолітом (20-а стадія морської ізотопної шкали). Верхня субаеральна частина геологічного профілю корелюється так само, як і у випадку з малакофауною. Роздільна здатність мікротеріологічного методу для еоплейстоцену в сенсі геохронологічних підрозділів відповідає термохрону/кріохрону або стадії, а в геохронометричному — віковому діапазону в 40–140 тис. років.

На підставі стратиграфічного розчленування відкладів тераси в районі с. Скала-Подільська різними методами ми можемо відмітити таке. Якщо порівнювати результати розчленування розрізу методом простеження послідовності осадконакопичення і мікротеріологічним методом, різниця в абсолютних значеннях геологічного віку складе приблизно 1 млн років. Похибка сягає понад половини тривалості четвертинного періоду. При порівнянні малакологічного і мікротеріологічного методів ця різниця може знизитися до 300–400 тис. років. При цьому похибка стає меншою, але все одно є доволі суттєвою.

ВИСНОВКИ

1. Спорово-пилковий аналіз, якщо він застосовується не в комплексі з іншими, не є надійним методом стратиграфічного розчленування четвертинних відкладів, хоча при палеогеографічних реконструкціях має великі можливості.

2. Роздільна здатність малакологічного методу для еоплейстоцену в сенсі геохроноло-

гічних підрозділів відповідає порі або термохрону і кріохрону, а в геохронометричному — віковому діапазону в 360–500 тис. років.

3. Роздільна здатність мікротеріологічного методу для еоплейстоцену в сенсі геохронологічних підрозділів відповідає термохрону/кріохрону або стадії, а в геохронометричному — віковому діапазону в 40–140 тис. років.

4. Мікротеріологічний метод розчленування континентальних відкладів плейстоцену є найбільш дієвим для стратиграфічних досліджень.

1. Богущкий А., Ланчонт М., Мадейськ Т. та ін. Скала-Подільський розріз плейстоценових відкладів (Придністерське Поділля) // Найдавніші леси Поділля і Покуття: проблеми генези, стратиграфії, палеогеографії: (Зб. наук. пр.). — Львів: Вид. центр ЛНУ, 2009. — С. 78–96.
2. Богущкий А., Яцишин А., Ланчонт М., Голуб Б. До геоморфології долини Середнього Дністра, Пруту // Там же. — С. 15–27.
3. Гожик П.Ф., Даценко Л.М. Пресноводные моллюски позднего кайнозоя юга Восточной Европы: В 2 ч. — Ч. 2. — Киев, Логос, 2007. — 256 с.
4. Дмитрук Р., Гожик П., Богущкий А., Александровіч В. Четвертинна фауна молюсків розрізу Скала-Подільська // Найдавніші леси Поділля і Покуття: проблеми генези, стратиграфії, палеогеографії: (Зб. наук. пр.). — Львів: Вид. центр ЛНУ, 2009. — С. 159–165.
5. Крохмаль А.И. Мелкие млекопитающие плейстоцена и их роль в стратиграфии отложений лессово-почвенной формации юга Восточной Европы // Геол. журн. — 2010. — №2. — С. 70–80.
6. Крохмаль А., Комар М., Прилипка С. Результаты палеонтологической экспертизы аллювиальных отложений эоплейстоценовой террасы р. Збруч в районе пос. Скала-Подольская (Тернопольская обл.) // Найдавніші леси Поділля і Покуття: проблеми генези, стратиграфії, палеогеографії: (Зб. наук. пр.). — Львів: Видавничий центр ЛНУ, 2009. — С. 166–168.
7. Сіренко О. Палінологічні дані до стратиграфії нижньо-неоплейстоценових відкладів Волино-Подільської плити // Там же. — С. 97–113.
8. Стратиграфические схемы докембрия и фанерозоя Украины — Под ред. Володина Д. Ф. — Киев: Геопрогноз, 1993.
9. Boguckij A.B., Janczont M., LN'ska B., Madeyska T., Nawrocki J. Quaternary sediment sequence at Skala Podil'ska, Dniester River basin (Ukraine): Preliminary results of multi-proxy analyses // Quaternary International. — 2009. — Vol. 198. — P. 173–194.

Інститут геологічних наук НАН України, Київ
E-mail: krohmal1959@ukr.net

Рецензент — док. геол.-мін. наук В. М. Шовкопляс