

УДК 551.8+56:579(477); DOI [10.30970/GPC.2025.1.4863](https://doi.org/10.30970/GPC.2025.1.4863)

Загальні особливості та регіональні відміни пізньопліоценових ландшафтів Українського щита та Дніпровсько-Донецької западини

Олена Сіренко

(orcid.org/0000-0002-8019-6407)

Інститут геологічних наук НАН України

o_sirenko@ukr.net

Анотація. Відтворення етапності розвитку природи важливе не тільки для стратиграфічних побудов, й для реконструкцій ландшафтів, у тому числі простеження динаміки розвитку рослинності та кліматичних змін. Донедавна палеогеографічні реконструкції пізньопліоценових ландшафтів України на основі палеопедологічних і палінологічних даних були виконані переважно для територій, розташованих у межах Донбасу, рівнинного Криму та Київського Придніпров'я. За результатами палінологічних досліджень верхньопліоценових відкладів у межах Центрального та Південного районів Українського щита, а також центральної і південно-східної частин Дніпровсько-Донецької западини вперше реконструйовано динаміку ландшафтів зазначених регіонів у пізньому пліоцені. Встановлено загальні особливості та регіональні відміни пізньопліоценових ландшафтів різних частин Дніпровсько-Донецької западини та Українського щита. Реконструйовано типи ландшафтів, зміни температурного режиму та вологості клімату, а також пов'язані з ними зміни складу рослинного покриву в пізньому пліоцені. Простежено рівень похолодання та аридизації клімату, приурочений до кизил'ярського часу пізнього пліоцену (3,5 млн років), який значною мірою впливав на характер ландшафтів як досліджених регіонів, так і всієї території України. Реконструйовано два ритми змін палеогеографічних умов протягом богданівського часу, які знайшли своє відображення у структурі ландшафтів регіонів досліджень і суміжних територій. Перший ритм вирізнявся широким розвитком хвойних і мішаних широколисто-хвойних лісів на початку та домінуванням лісостепових ландшафтів і підвищеною участю у складі лісових угруповань широколистих і термофільних рослин наприкінці ритму. Під час другого ритму відбулися аридизація і похолодання, що зумовило збіднення таксономічної різноманітності лісових угруповань та зменшення у їх складі термофільних елементів. Визначено регіональні відміни ландшафтів Центрального і Південного районів Українського щита та південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини, пов'язані з розташуванням окремих територій поблизу озерних та морських басейнів, а також долин великих річок. Обґрунтовано значний вплив режиму зволоження клімату на структуру рослинного покриву.

Ключові слова: спорово-пилковий аналіз; рослинність; ландшафт; пізній пліоцен; Україна

General features and regional differences of Late Pliocene landscapes of the Ukrainian Shield and Dnipro-Donetsk Depression

Olena Sirenko (orcid.org/0000-0002-8019-6407)

Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine
o_sirenko@ukr.net

Abstract. Reproducing the stages of nature's development is important not only for stratigraphic constructions, but also for landscape reconstructions, including tracing the dynamics of vegetation development and climate change. Until recently, palaeogeographic reconstructions of the Late Pliocene landscapes of Ukraine based on palaeopedological and palynological data were performed mainly for the areas located within Donbas, the plain Crimea, and the Kyiv Dnipro region. Based on the results of palynological studies of Upper Pliocene sediments within the Central and Southern regions of the Ukrainian Shield, as well as the central and southeastern parts of the Dnipro-Donetsk Depression, the dynamics of the landscapes of these regions in the Late Pliocene was reconstructed for the first time. The general features and regional differences of the Late Pliocene landscapes of various parts of the Dnipro-Donetsk Depression and the Ukrainian Shield are established. The types of landscapes, changes in the temperature and humidity of the climate, as well as related changes in the composition of vegetation cover in the Late Pliocene are reconstructed. The level of climate cooling and aridisation, which is timed to the Kyzylr time of the Late Pliocene (3,5 Ma) has been traced, which had a significant impact on the character of landscapes in the studied regions and the entire territory of Ukraine. Two rhythms of changes in paleogeographical conditions during the Bogdanivka time were reconstructed, which were reflected in the structure of the landscapes of the study regions and adjacent territories. The first rhythm was characterised by the widespread development of coniferous and mixed broadleaf coniferous forests at the beginning and the dominance of forest-steppe landscapes and the increased participation of broadleaf and thermophilic plants in forest communities at the end of the rhythm. During the second rhythm, aridisation and cooling occurred, which led to a decrease in the taxonomic diversity of forest communities and a decrease in the proportion of thermophilic elements. Regional differences in the landscapes of the Central and Southern regions of the Ukrainian Shield and the southeastern part of the Dnipro-Donetsk Depression are identified, which are related to the location of certain areas near lake and sea basins, as well as the valleys of large rivers. The significant influence of the climate moisture regime on the structure of vegetation cover is substantiated.

Key words: spore-pollen analysis; vegetation; landscape; Late Pliocene; Ukraine

Вступ. Простеження палеоетапності розвитку природи у пліоцені становить значний інтерес як для стратиграфічних побудов, зокрема при обґрунтуванні положення меж стратиграфічних підрозділів, у зв'язку зі змінами у Міжнародній стратиграфічній шкалі, так і для палеогеографічних і палеофлористичних реконструкцій, а також відтворення умов формування корисних копалин. Згідно з Міжнародною стратиграфічною шкалою (МСШ), до верхнього пліоцену зачислено відклади п'яченцо, які у морському пліоценовому розрізі України відповідають нижній частині куюльницького регіорусу та кизил'ярському і богданівському кліматолітам континентального розрізу пліоцену (Сіренко, 2017).

Фундаментальні дослідження з реконструкції палеоландшафтів пліоцену представлені у працях (Веклич, 1982; Веклич та ін., 1984; Сіренко, Турло, 1986, Gerasimenko, 1992). В основу зазначених реконструкцій покладено матеріали комплексних палеопедологічних і палінологічних досліджень пліоценових відкладів рівнинного Криму та Донецької складчастої споруди, а також зони зчленування *Українського щита* (УЩ) і *Дніпровсько-Донецької западини* (ДДЗ). Водночас, пліоценові відклади центральної та південної частин Українського щита методом спорово-пилкового аналізу донедавна практично не вивчалися.

Г. О. Пашкевич (1970) репрезентовано результати палінологічних досліджень верхньопліоценових відкладів північно-східного Приазов'я. Хоча у цій публікації представлено лише матеріали з характеристики берегівського, крижанівського, іллічівського і широкинського кліматолітів, які, згідно зі Стратиграфічною схемою пліоценових відкладів 1968 року, належали до верхнього пліоцену. Відповідно до сучасних уявлень про стратиграфічне розчленування верхньокайнозойських відкладів, зазначені кліматоліти належать до гелазію МСШ та плейстоцену. Отже, для Центрального і Південного районів УЩ палінологічні дослідження верхньопліоценових відкладів проведено нами вперше. Також вперше для території центральної та південно-східної частин Дніпровсько-Донецької западини нами отримано палінологічну характеристику відкладів пліоцену.

Метою представлено дослідження є реконструкція пізньопліоценових ландшафтів (згідно з сучасними уявленнями про стратифікацію відкладів пліоцену) для регіонів Українського щита і Дніпровсько-Донецької западини та простеження їх загальних особливостей і регіональних відмін.

Відповідно до фізико-географічного районування, розглянуті нами регіони розташовані переважно у межах сучасної лісостепової зони (Маринич та ін., 1982) і лише південно-східна частина ДДЗ (зона зчленування ДДЗ і Донецької складчастої споруди), а також південна частина УЩ (Приазов'я) належать до сучасної степової зони. Пліоценові відклади в межах зазначених тектонічних структур формувалися в дещо відмінних умовах. Зокрема, на міжріччі Гнилої – Гірський Тікич (Центральний район УЩ) встановлена глиниста товща, названа боярською, оскільки вона вперше була описана у відслоненні поблизу с. Боярка Черкаської області (Стратиграфія УРСР, 1975). Пізніше, за результатами комплексних літолого-палеонтологічних досліджень співробітників Інституту геологічних наук та геологів об'єднання Північгеологія, у 2006 році, боярська товща отримала ранг світи. Страторегіон – долина річки Гнилий Тікич від с. Чаплинка до смт Лисянка та район Дашуківської ділянки Черкаського родовища монтморилоніт-палігорськітових глин. Сучасна північна межа поширення боярської світи проходить із заходу на схід по лінії населених пунктів Розкішна, Ківшувата, Медвин, Щербашинці, південна – через східну околицю с. Скибин – смт Жашків – села Станіславчик – Чорна Кам'янка – Бужанка – Хижинці. Залягають боярські відклади на породах різного віку: розмитій поверхні кристалічного фундаменту; відкладах обухівської світи еоцену; пісках межигірської світи та вуглистих глинистих пісках берецької світи верхнього олігоцену; каолінистих пісках та пісковиках новопетрівської світи нижнього – середнього міоцену. Перекриваються породи боярської світи переважно відкладами еоплейстоцену. Потужність боярських відкладів не витримана і може сягати 47 м (Зосимович та ін., 2006). Боярська світа складається з двох пачок – піщаної нижньої та глинистої верхньої, які утворилися в ході єдиного седиментаційного циклу у басейні озерного типу. Згідно (Зосимович та ін., 2006) формування боярського басейну приурочене до Смілянської зони розломів та однойменної ерозійно-тектонічної депресії внаслідок надходження в її межі солонуватоводних мас периферії сарматської затоки, яка виникла в результаті інгресії південноукраїнського сарматського морського басейну у Дніпровсько-Донецьку западину. Аналіз стратиграфічного положення боярських відкладів

засвідчує, що їх формування відбувалося у після новопетрівський час середнього міоцену (Зосимович та ін., 2006).

У найбільш представницьких розрізах у складі глинистої пачки світи простежено п'ять горизонтів, які відрізняються між собою як за зовнішніми ознаками, так і за мінералогічним складом. За палінологічними даними (Сіренко, 2004), яблучно-зелені глини другого зверху горизонту датовані пізнім міоценом (вірогідно, сарматом). Перший (зверху) горизонт сірих глин, за палінологічними даними (Сіренко, 2004), датовано як пізньоміоцен-пліоценовий (континентальні аналоги понту, кимерію та куяльнику).

У межах інших частин Центрального району УЩ верхньопліоценові відклади формувалися як в субаеральних, так і в субаквальних умовах (переважно кизил'ярський кліматоліт), але вже поза межами боярського басейну.

У Південному районі УЩ (Приазов'я) широкого розвитку на плакорах набули субаеральні відклади пліоцену (переважно верхнього), потужність яких може досягати 15 м. Лагунно-морські відклади пліоцену (кімерійські та куяльницькі) простежені фрагментарно, потужність їх не перевищує 12 м (Семененко, 1987).

У межах ДДЗ, особливо центральної її частини, верхньопліоценові відклади кизил'ярського і богданівського кліматолітів формувалися переважно в субаеральних умовах. Саме для цієї частини ДДЗ властиві найпотужніші та представницькі розрізи верхнього пліоцену, передусім богданівського кліматоліту, який є реперним для регіону.

Матеріали і методи досліджень. Оскільки спорово-пилковий аналіз є одним із провідних методів при виконанні палеогеографічних реконструкцій, особливо для регіонів формування континентальних відкладів, репрезентоване дослідження базується передусім на палінологічних даних.

В основу представлених реконструкцій покладено аналіз та узагальнення результатів палінологічних досліджень верхньопліоценових відкладів 5 розрізів (свердловин та відслонень), розташованих у межах Українського щита та Дніпровсько-Донецької западини.

На території **Українського щита** вивчено три розрізи, в яких простежено відклади верхнього пліоцену. Два з яких розташовані у центральній частині регіону і один – у південній частині (рис. 1).

Свердловина 8504 пробурена у межах Центрального району УЩ (Лисянський район Черкаської області між селами Босівка та Товсті роги). Абс. відм. гирла +235 м. Свердловиною розкритий розріз місцевого стратиграфічного підрозділу – боярської світи. Зокрема простежено верхню пачку світи, яка складається з п'яти горизонтів (Зосимович та ін., 2006). За палінологічними даними (Сіренко, 2004, 2007) у розрізі встановлено пліоценові відклади, що відповідають середній і верхній частинам першого горизонту боярської світи (інтервал 46,1–30,8 м). Підстилаються пліоценові відклади породами верхнього міоцену (нижня частина першого горизонту) і перекриваються субаеральними відкладами сіверського і берегівського кліматолітів, які відповідно до змін у Міжнародній стратиграфічній шкалі наразі зачислені до плейстоцену (Gibbard and all., 2010).

Польові дослідження розрізу виконані нами спільно із В. Ю. Зосимовичем, А. М. Карпенком (ІГН НАН України) та М. М. Цибою ("Північгеологія"). Аналіз результатів палінологічних досліджень дав змогу обґрунтувати вік відкладів, що розкриті в інтервалі 41,5–30,8 м, як пізньопліоценовий, оскільки

спорово-пилкові комплекси, описані з зазначених відкладів, за таксономічним складом та характерними особливостями добре корелюються з комплексами з кизил'ярських і богданівських відкладів верхнього пліоцену ДДЗ та Донецької складчастої споруди. В інтервалі 37,4–30,8 м простежені три гідроморфні ґрунти, які за палінологічними даними корелюються з трьома ґрунтами субаерального розрізу богданівського кліматоліту.

41,5–37,4 м N_2^2 bj (kz) – глина світло-сіра, однорідна за кольором, карбонатна. 37,4–30,8 м N_2^2 bj (bd) – чергування гідроморфних ґрунтів, сірих, темно-сірих з коричневим і буруватим відтінком, плямами гідроморфізму, з гніздами та бобовинами гідрооксидів Fe та Mn, глинистих, добре оструктурених, що розділяються між собою прошарками карбонатів. Детальний опис спорово-пилкових комплексів досліджених відкладів та обґрунтування їх віку, а також спорово-пилкова діаграма наведено в (Сіренко, 2007).



Рис.1. Схема розташування розрізів верхньопліоценових відкладів Дніпровсько-Донецької западини та Українського щита, вивчених методом спорово-пилкового аналізу

Fig. 1. Scheme of the location of sections of the Upper Pliocene sediments of the Dnipro-Donetsk Depression and the Ukrainian Shield, studied by spore-pollen analysis

Відслонення поблизу с. Кайтанівка (Центральний район УЩ) розташоване в 1 км на південь від західної околиці с. Кайтанівка Катеринопільського району Черкаської області. Абсолютна відмітка гирла + 185 м.

Починається розріз субаквальними породами – глиною та пісками світло-сірими (17,4–15,65 м), які перекриваються субаеральними відкладами пліоцену, еоплейстоцену та неоплейстоцену, загальною потужністю 12,6 м.

Первинне стратиграфічне розчленування відкладів здійснено автором. Геологічний опис розрізу та відбір зразків для спорово-пилкового аналізу виконано спільно зі співробітниками ДП НАК “Надра України” “Центрукргеологія” О. Нечаєнко, І. Нікітченко та Л. Савиногою.

17,4–17,1 м N_2^1 – глина нерівномірно забарвлена з бурими плямами лимонізації, легка, пластична, грудкувата, з зернами кварцу, розміром до 4 мм, з дендритами і примазками гідроокисів марганцю, з блискучими плівками по сколах.

17,1–16,5 м N_2^2 – пісок кварцовий, світло-сірий з плямами охристого, глинистий, слабоущільнений, середньо-дрібно-тонкозернистий, з великими зернами кварцу та уламками карбонатно-кременистих конкрецій розміром до 15 см. У нижній частині шару прошарки лінз сірих глин потужністю 6–7 см. Нижній контакт чіткий, рівний, з примазками гідроксиду заліза та марганцю.

16,5–15,3 м N_2^2 bd – глина червонувато-темно-коричнева, сильно піщаниста, з великими карбонатними конкреціями по вертикальних тріщинах. Нижній контакт чіткий, рівний. За палінологічними даними обґрунтовано виділення трьох ґрунтів у складі педокомплексу.

15,3–15,05 м N_2^2 sv – пісок охристо-бурий, середньодрібнозернистий, глинистий, з плямами жовтого глинистого матеріалу, із залізисто-марганцевими гніздами. Нижній контакт чіткий, рівний.

15,05–2,0 м – відклади еоплейстоцену та плейстоцену.

За палінологічними даними породи в інтервалі 17,4–17,1 м датовано раннім пліоценом (вірогідно аналоги ярківського кліматоліту континентального розрізу), а відклади інтервалу 17,1–16,5 м датовані пізнім пліоценом (аналогі кизил’ярського кліматоліту субаерального розрізу). Обґрунтування віку субаквальних та субаеральних відкладів розрізу, спорово-пилкова діаграма та детальний опис спорово-пилкових комплексів наведено в (Сіренко, 2009).

Розріз поблизу села Куликівське (Південний район УЩ) розташований на північному узбережжі Азовського моря, у береговому обриві, за шість кілометрів на південний захід від села Куликівське, за двісті метрів на південний захід від Куликівської балки. Абсолютна відмітка – +30 м.

У розрізі розкрито різнофаціальні відклади пліоцену, а також субаеральні породи еоплейстоцену. Попередня стратифікація та польовий палеопедологічний опис відкладів розрізу виконано нами спільно з Б. Д. Возгріним (УкрДГРІ).

Досліджуваний розріз починається глинами блакитно-сірими, видима потужність 1,2 м., за геологічними даними датованими, як кімерійські. Описані відклади залягають нижче урізу води, тому зачистку було виконано у вигляді невеликого шурфу. Таким чином у розрізі простежено:

29,5–28,3 м N_2^1 km – глина блакитно-сіра, алевроїтиста, пластична, у верхній частині шару з карбонатами, кількість яких до нижньої частини шару помітно зменшується, записочена, озалізнена, не шарувата. Карбонати борошністі, а не конкреційні.

28,3–28,0 м N_2^1 jr? – викопний ґрунт червоно-коричневий глинистий.

28,0–26,8 м N_2^2 kz – глина сизувато-сіра, пилувата, карбонатна з коричневими плямами та великими (до 10 см) кременисто-карбонатними стяжіннями.

26,8–23,2 м. N_2^2 bd – педокомплекс, що складається з трьох ґрунтів:

26,8–25,3 м bd_1 – ґрунт червонувато-темно-коричневий, глинистий, з блакитно-сізими плямами, переважно в нижній частині профілю, глинистий, грудкуватої структури в нижній частині профілю з карбонатними стягненнями до 5 см. Контакт із нижчим шаром нерівний.

25,3–23,9 м bd_2 – ґрунт темно-коричневий, глинистий, зі значною кількістю блакитно-сірих плям, передусім у верхній частині профілю;

23,9–23,2 м bd_3 – ґрунт червонувато-коричневий, глинистий, із сизувато-сірими плямами, вилужений.

23,2–23,0 м N_2^2 bd_3 – bd_4 глина жовтувато-сірокоричнева, нерівномірно забарвлена, з великими та середніми карбонатними стягненнями. Контакт із нижчим шаром нерівний.

23,0–20,1 м N_2^2 ku – лагунно-морські куяльницькі відклади.

20,1–11,1 м – різнофаціальні породи гелазію та субаеральні відклади еоплейстоцену.

Спорово-пилкова діаграма відкладів розрізу репрезентована у (Сіренко, 2017).

За палінологічними даними, відклади в інтервалі 29,5–28,3 м датуються, як пізньокімерійські (Сіренко, 2017; Щекіна, 1977). Спорово-пилковий комплекс, який характеризує викопний ґрунт в інтервалі 28,3–28,0 м за таксономічним складом і відсотковим вмістом термофільних рослин близький до спектрів з верхньої частини розрізу нижньопліоценових континентальних (ярківських) відкладів Донецької складчастої споруди (Sirenko, 2000).

Оскільки детальна палінологічна характеристика відкладів розрізу ще не опублікована, наводимо короткий опис *спорово-пилкових комплексів* (СПК), які характеризують верхньопліоценові субаеральні відклади кизил'ярського і богданівського кліматолітів.

У складі СПК, що характеризує породи інтервалу 28,0–26,8 м переважає пилок деревних порід (81,3–81,7%). Проте, на відміну від спектрів з відкладів, що залягають нижче, склад її значно збіднений: *Pinus* spp. (79,0–80,4 %), *Betula* sp. (1,6–1,3 %), *Quercus* cf. *robur* L. (поодинокі). Пилок трав'янистих рослин становить 17,1–18,3 % і належить переважно *Chenopodiaceae* (5,1–5,0 %); *Asteraceae* (5,1–5,8 %); *Artemisia* sp. (2,6–4,2 %). Різотрав'я (2,4–2,8 %) представлено *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Cannabaceae*.

Спектри збідненого складу з пануванням пилку сосен та незначною участю пилку листяних рослин доволі характерні для міжґрунтових кизил'ярських глин верхнього пліоцену України (Сіренко, Турло, 1986; Sirenko, 2000).

У складі СПК, що характеризує педокомплекс в інтервалі 26,8–23,2 м виділено три підкомплекси, що відповідають трьом ґрунтам педокомплексу.

Перший підкомплекс відповідає найнижчому ґрунту педокомплексу (інтервал 26,8–25,3 м) і відрізняється найбільш високою відсотковою участю пилових зерен *Pinus* spp. (82,4–79,6 %), у тому числі – *Pinus* subg. *Haploxyylon* Koehne. (рис. 2). Пилок листяних рослин не перевищує 8,2–8,8 %, переважають у цій групі *Quercus* cf. *robur* L. і *Q.* cf. *petrae* L. (у сумі 5,2–4,6 %). З групи широколистяних порід помірно-теплої зони відзначено також *Carpinus* cf. *betulus* L. (1,6 %), *Tilia* cf. *platyphyllos* Scop., *T.* cf. *cordata* Mill. (у сумі 0,7–2,6 %). Дрібнолистяні породи помірної зони становлять 1,6–0,7 %. Кущі представлені *Corylus* cf. *cornuta* Mill., *Corylus* sp. – 0,7–1,4 % та *Caprifoliaceae* – 0,7–2,3 %. Нечисленна група трав'янистих рослин доволі одноманітна: *Chenopodiaceae* (1,6–1,5 %); *Asteraceae*

(2,4–2,1 %); *Artemisia* sp. (3,1–3,2 %). Різнотрав'я (1,6–2,6 %) представлено Brassicaceae, Scrophulariaceae, Ranunculaceae. Спори складають 0,7–3,2 % і належать Polypodiaceae та Bryales.

У складі *другого* підкомплексу (інтервал 25,3–23,9 м) втричі збільшується вміст пилку трав'янистих рослин (19,0–23,4 %), переважно за рахунок Asteraceae (10,3–11,2 %) та Poaceae (2,3–0,7 %). Визначено також пилкові зерна Chenopodiaceae (5,1–2,4 %), *Artemisia* sp. (3,1–1,6 %), Rosaceae, Ranunculaceae, Lamiaceae. На відміну від першого підкомплексу, зменшилася роль пилку деревних порід до 75,9–78,7 %, переважно за рахунок *Pinus* spp. (68,7–71,4 %). Таксономічний склад пилку листяних деревних рослин, порівняно з першим підкомплексом, практично не змінився: *Quercus* cf. *robur* L. та *Q.* cf. *petrae* L. (у сумі 2,3–1,6 %); *Tilia* cf. *cordata* Mill., *T.* cf. *platyphyllos* Scop. (у сумі 2,3–1,6 %); *Carpinus* cf. *betulus* L. З'явився пилко *Juglans* cf. *cinerea* L., *J.* cf. *sieboldiana* Maxim. (0,7–2,8 %). Пилкові зерна *Alnus* cf. *glutinosa* (L.) Gaertn. та *Alnus* sp. становлять 1,5–2,4 %; *Betula* cf. *pendula* Roth – 0,7–0,8 %. Вміст спор не перевищує 0,7–0,8 % і належать вони до Polypodiaceae.

Спорово-пилкові спектри *третього* підкомплексу (інтервал 23,9–23,2 м) за співвідношенням пилку деревних порід (86,1–87,5 %), трав'янистих рослин (10,5–10,0 %) і спорових (3,2–2,5 %), майже не відрізняються від вищеописаних спектрів. Проте за екологічною структурою простежено певні зміни (див. рис. 2). Зокрема, порівняно з другим підкомплексом, зменшилася роль пилку *Quercus* до 1,6–0,8 %, що належав лише *Quercus* cf. *robur* L., з'явилися пилкові зерна *Fraxinus* sp., *Ulmus* cf. *laevis* Pall. та *Ulmus* cf. *camprestris* L. – типові представники заплавлених лісів. Крім домінуючого пилку *Pinus* spp. (75,6–80,8 %), відмічено пилкові зерна *Tilia* cf. *cordata* Mill., *T.* cf. *platyphyllos* Scop. (2,4–3,3 %). Серед пилку трав'янистих рослин (10,5–10,0 %), крім таксонів, зазначених у складі першого та другого підкомплексів, з'явилися пилкові зерна водних та прибережно-водних рослин *Typha* sp., *Sparganium* sp., *Potamogeton* sp. (у сумі 3,2–1,6 %). Порівняно до першого і другого підкомплексів, зросла роль і таксономічна різноманітність спорових (3,2–2,5 %) – Polypodiaceae, *Sphagnum* sp., Bryales.

Аналізуючи таксономічний склад встановленого СПК, а також співвідношення пилку хвойних та листяних рослин у складі спектрів, доходимо висновку, що описаний комплекс добре корелюється з комплексом, який характеризує богданівські верхньопліоценові відклади Донецької складчастої споруди (Sirenko, 2000). Дуже типовою є також чітка закономірність зростання ролі пилку трав'янистих рослин від спектрів, що характеризують нижній ґрунт богданівського педокомплексу до спектрів із верхніх ґрунтів. Зазначена закономірність добре простежується як для комплексів богданівських відкладів Донецької складчастої споруди (Sirenko, 2000), так і Дніпровсько-Донецької западини (Sirenko, 2023; Сіренко, 2024).

Спорово-пилкові спектри, що характеризують жовтувато-сіро-коричневу глину, що простежується в інтервалі 23,2–23,0 м, відрізняються практично повним пануванням пилку *Pinus* sp. subg. *Diploxylon* Koehne. (92,1–94,0 %). Листяні рослини були представлені одиничним пилком *Tilia* cf. *cordata* Mill. та *Betula* sp., а також пилковим зерном *Juglans* cf. *regia* L. без явних ознак перевідкладення. Нечисленний пилко трав'янистих рослин (6,1–5,3 %) належав Chenopodiaceae

(2,7–1,8 %), Ranunculaceae, та роду *Artemisia* (2,7–2,6 %). Збіднений таксономічний склад встановлених спектрів, а також панування пилку соснових характерний для спектрів із буроколірних прошарків глин, що поділяють ґрунти окремих стадій богданівського педогенезу розрізів Донбасу (Sirenko, 2000).

У межах **Дніпровсько-Донецької западини** верхньопліоценові відклади вивчені у двох розрізах, розташованих у центральній та південно-східній частинах регіону (див. рис. 1). Свердловиною 11, розташованою на північно-східній околиці села Велика Ланна Красноградського району Харківської області, розкриті верхньоміocen-плейстоценові відклади. Зазначимо, що у свердловині в найповнішому обсязі представлено богданівський педокомплекс, який складається з чотирьох ґрунтів та двох глинистих міжґрунтових прошарків, які їх розділяють, натомість відклади кизил'ярського кліматоліту малопотужні та значно перероблені процесами богданівського педогенезу. У відслоненні поблизу с Кам'янка Ізюмського району Харківської області простежені кизил'ярський та богданівський кліматоліти верхнього пліоцену. Богданівський кліматоліт представлений педокомплексом з двох ґрунтів. Літологічну та палінологічну характеристики верхньопліоценових відкладів у зазначених розрізах наведено нами в попередніх публікаціях (Sirenko, 2023; Сіренко, 2024).

З метою простеження змін складу комплексів у розрізі, кореляції описаних спорово-пилкових комплексів з одновіковими комплексами інших регіонів України, а також палеогеографічних реконструкцій побудовано циклограми екологічної структури комплексів (див. рис. 2, 3).

Результати аналізу співвідношень основних груп пилку дозволяє визначити тип ландшафту, який переважав на досліджуваній території у певний відрізок часу, як лісовий, лісостеповий, степовий.

Збільшення розміру секторів пилку деревних порід та спорових засвідчує підвищення вологості. І навпаки, скорочення ролі спорових, розширення сектора пилку трав'янистих рослин може вказувати на аридизацію клімату.

Аналіз зазначених циклограм також дає змогу реконструювати тип палеоландшафтів та простежити зміни у часі основних параметрів палеоклімату – теплозабезпеченості та вологості.

Перше коло циклограм (див. рис. 2, 3) має подвійне інформаційне навантаження та відображає участь у складі комплексів пилку основних груп рослин – деревних порід, трав і спор.

Друге коло (див. рис. 2, 3) відображає співвідношення в межах встановлених груп і практично також має подвійне інформаційне навантаження, а саме про температурні умови та режим вологості. У групі деревних порід виділені світлохвойні (*Pinus*), темнохвойні (*Abies*, *Picea*), листяні помірної зони (*Alnus*, *Betula*, *Salix*), широколисті помірно-теплої зони (*Quercus*, *Fagus*, *Tilia*, *Carpinus*, *Corylus*) та термофільні (*Juglandaceae*) породи.

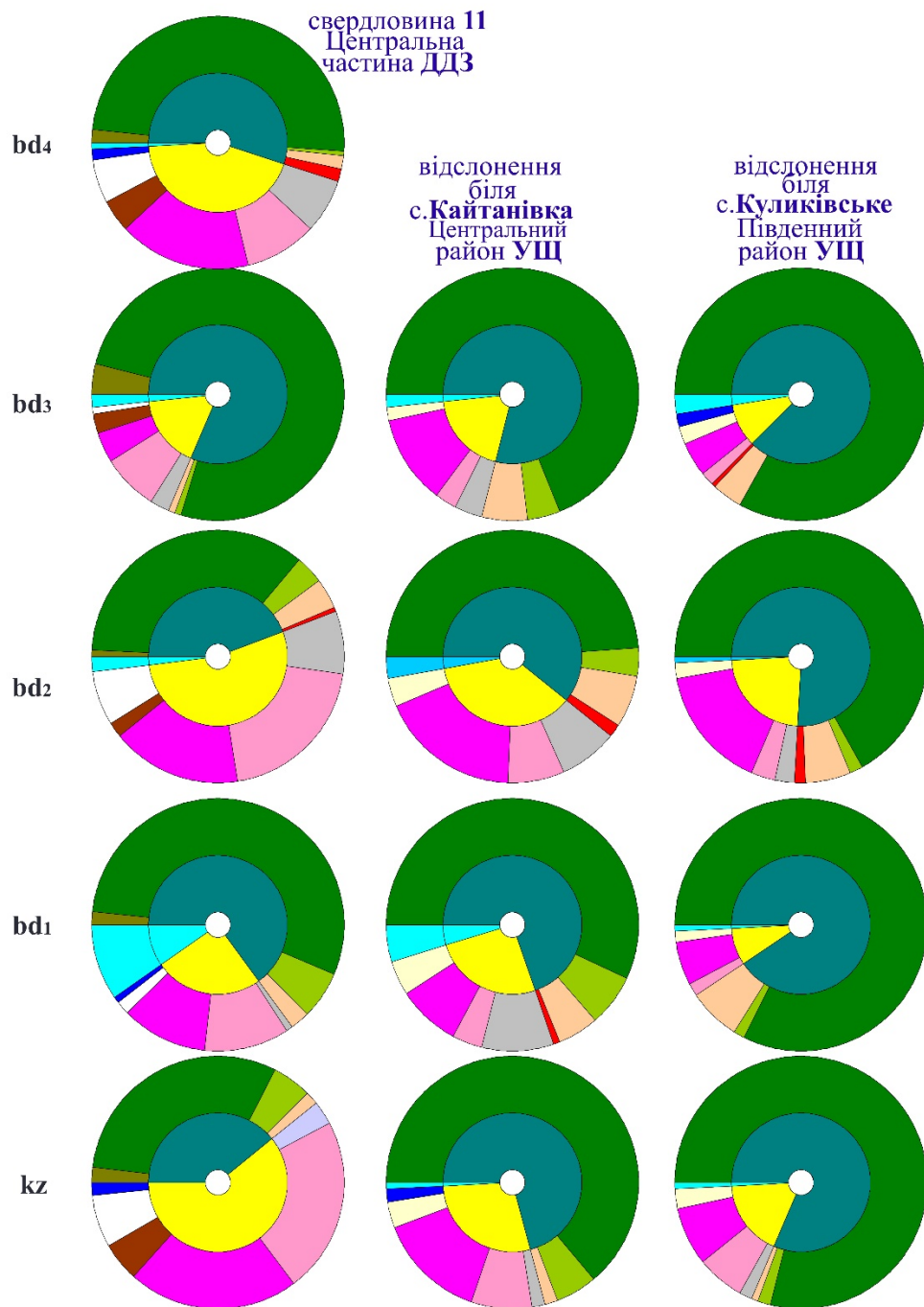


Рис. 2. Екологічна структура спорово-пилкових комплексів з верхньопліоценових відкладів Дніпровсько-Донецької западини (центральна частина) та Українського щита
 Fig. 2. Ecological structure of spore-pollen complexes from Upper Pliocene sediments of the Dnipro-Donetsk Depression and the Ukrainian Shield

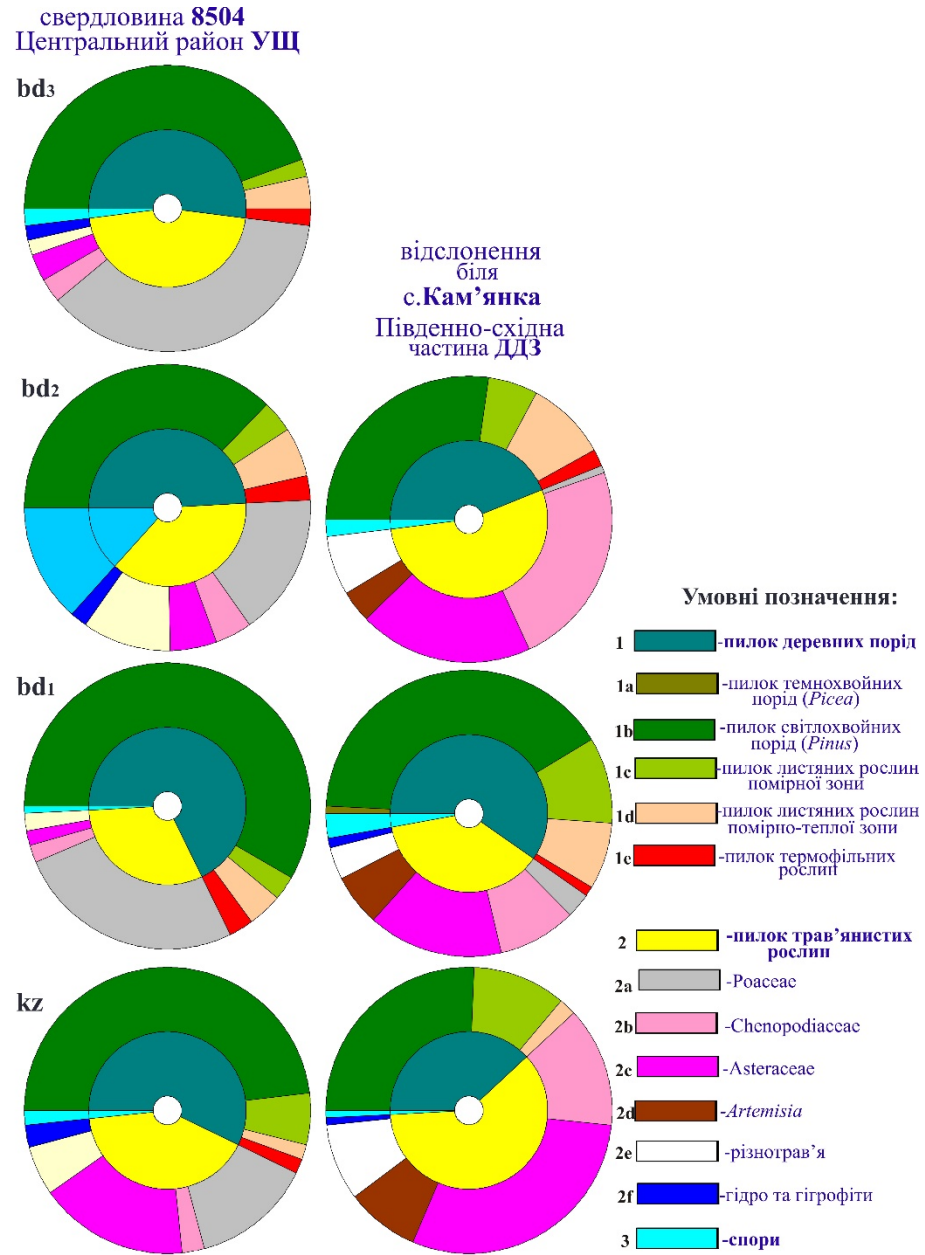


Рис. 3. Екологічна структура спорово-пилкових комплексів з верхньопліоценових відкладів Дніпровсько-Донецької западини (південно-східна частина) та Українського щита (боярський басейн)

Fig. 3. Ecological structure of spore-pollen complexes from Upper Pliocene sediments of the Dniro-Donetsk Depression (southeastern part) and the Ukrainian Shield (Boyarka Basin)

Основні результати та їх обговорення. Літологічні та палінологічні дані засвідчують, що верхньопліоценові відклади у межах УЩ та ДДЗ формувалися в дещо відмінних палеогеографічних умовах.

Український щит. На значній частині Центрального району УЩ у пізньому міоцені існувало боярське озеро, яке поступово, починаючи з раннього пліоцену, почало висихати. У пізньопліоценовий час, в умовах підвищеної зволоженості, формувалися сірі глини та сіроколірні гідроморфні ґрунти верхньої частини першого літогоризонту боярської світи.

Палінологічні дані засвідчують похолодання, яке відбулося протягом кизил'ярського етапу. У рослинному покриві території, що прилягала до боярського озера дещо переважали деревні угруповання, у складі яких, окрім домінуючих *Pinus* spp. subg. *Diploxylon* Koehne., росли поодинокі дуб звичайний та липа дрібнолиста. Теплолюбні види сосен, характерні для лісових угруповань раннього пліоцену у лісах кизил'ярського часу вже не траплялися. У трав'яному покриві лісів були присутні багатоніжкові папороті. Трав'янисті ценози склалися переважно зі злаків та полину, а на площах, віддалених від боярського басейну – лободових та складноцвітних. Зарості вільхи та верби були приурочені до прибережних ділянок басейну. Широкий розвиток отримали лугово-різнотравні ценози, які склалися з рослин родин капустяних, гречкових, глухокропивових, подорожникових, валеріанових. Поблизу численних маленьких прісноводних водойм, які ще існували у межах басейну, траплялися водні та прибережно-водні рослини: декілька видів рогозу та рдест. У долинних лісах росли поодинокі горіхи. У межах центрального району УЩ, на територіях, віддалених від боярського басейну, вірогідно, також існували прісноводні водойми, після висихання яких утворювалися сірі піски і глини, проте у складі лісових угруповань часу формування цих глин вже не фіксувалися термофільні елементи.

У межах південної частини регіону, на території Східного Приазов'я формувалися субаеральні сірі глини кизил'ярського кліматоліту. У цей час по річкових терасах росли сосняки, на плакорах широкий розвиток отримали соснові ліси з незначною домішкою берези та дуба звичайного. Відкриті простори займали лугово-степові ценози зі значною участю лободових, складноцвітних та полину. Термофільні породи не входили до складу лісів.

Під час **богданівського** етапу відбулося потепління та підвищення вологості клімату. У межах центрального району УЩ, на території, яку займав боярський басейн, у цей час формувалися гідроморфні сіроколірні ґрунти; на площах, віддалених від боярського басейну та в межах Східного Приазов'я формувалися автоморфні ґрунти богданівського педокомплексу. У період формування найнижчого ґрунту педокомплексу в складі рослинного покриву збільшилася роль деревних порід. Лісові угруповання займали як знижені елементи рельєфу, так і вододільні простори. Основними компонентами хвойних та змішаних лісів цього часу була сосна звичайна, у невеликій кількості траплялися теплолюбні види сосен підроду *Naploxydon*. З листяних рослин до складу лісів входили: вільха, береза, дуб, декілька видів липи, ліщина. Зазначимо, що кількість горіха у складі долинних лісів була найвищою саме в межах регіону розвитку боярського басейну (див. рис. 3). Водночас для територій Центрального району УЩ, віддалених від боярського басейну, характерна значна участь листяних рослин помірної зони у

складі лісів (див. рис. 2). Натомість горіхи у складі лісів траплялися зрідка, але до складу лісових угруповань входив граб звичайний. У складі трав'янистих ценозів, які займали не надто великі площі, порівняно з лісами, у межах всіх територій Центрального району УЩ домінували злаки. Участь різнотравних та полиново-лободових угруповань була незначною. Передусім це стосувалося територій поблизу боярського басейну. У трав'яному покриві лісів брали участь багатоніжкові папороті.

У межах Південного району УЩ, у ранньобогданівський час панував лісовий ландшафт. Соснові та дубово-соснові ліси, вірогідно займали не тільки річкові тераси, а й вододільні простори. На відміну від центральної частини регіону в долинних лісах вже не ріс горіх (див. рис. 2). Натомість, широкого розвитку набули діброви, у яких у невеликій кількості росли також два види липи, у другому ярусі – граб звичайний, підлісок складали ліщина звичайна і ліщина рогата та жимолостеві. У складі трав'янистих ценозів домінували складноцвітні, а лободові та різнотрав'я мали підпорядковане значення.

Наприкінці ранньобогданівського часу (період формування другого ґрунту богданівського педокомплексу), вірогідно, підвищилася теплозабезпеченість, у складі лісів усіх районів УЩ збільшилася участь широколистих порід помірно-теплої зони (див. рис. 2, 3), за рахунок представників родини липових. Зокрема, окрім липи дрібнолистої, у лісах була широко представлена липа широколиста. Загалом таксономічний склад лісів, порівняно з періодом формування нижнього богданівського ґрунту, практично не змінився. Долинні ліси всієї території УЩ вирізнялися присутністю горіха, представленого двома видами – горіхом Зібольда та горіхом сірим, хоча найбільша кількість горіхових входили до складу лісів регіону розвитку боярського басейну (див. рис. 3). У складі рослинного покриву всіх територій Українського щита розширилася участь трав'янистих ценозів (див. рис. 2, 3). У межах Центрального району УЩ вони формувалися зі злакових і різнотрав'я, у межах південного району – зі складноцвітних з невеликим домішком злаків та лободових. По річкових долинах росли різнотравні угруповання. На територіях, прилеглих до боярського басейну, широкого розвитку набули гігрофільні рослини родини рогових, у трав'яному покриві лісів зросла участь багатоніжкових папоротей.

Для другої половини богданівського етапу (час формування третього гідроморфного ґрунту області розвитку боярського басейну та третього автоморфного ґрунту центральної та південної частин УЩ) характерне зниження теплозабезпеченості та деяка аридизація клімату. На більшій частині Українського щита панівним знову став лісовий ландшафт. Значні території вкрили соснові та березово-соснові ліси, і лише в області розвитку боярського басейну продовжував домінувати лісостеповий ландшафт. У складі лісів усіх розглянутих територій зросла участь сосен, серед яких вже не було теплолюбних видів підроду *Harpoxylon*., а також помітно зменшилася кількість широколистих порід помірно-теплої зони (див. рис. 2). Термофільні рослини брали участь лише у складі лісів району боярського басейну та, значно меншою мірою – Східного Приазов'я (див. рис. 2, 3). Малочисельні листяні угруповання зростали переважно по заплавах, долинах річок і річкових терасах і складалися з дуба звичайного, в'язів та ліщини, зрідка в їхньому складі траплялися граб звичайний та липа дрібнолиста і широколиста. До складу заплавних лісів Східного Приазов'я входили ясен та два

види в'язів – в'яз гладкий та в'яз рівнинний. Гідро- та гігрофіти брали участь у складі трав'янистих угруповань області розвитку боярського басейну та Східного Приазов'я. Вірогідно, невеликі прісноводні водойми, які існували в межах практично всієї території рівнинної України в гелазький (сіверський, берегівський) час, у межах Східного Приазов'я розпочали своє існування ще у пізньобогданівський час.

Дніпровсько-Донецька западина. У межах центральної та південно-східної частин ДДЗ протягом кизил'ярського етапу формувалися нерівномірно-забарвлені сірі глини. Домінуючим у межах регіону досліджень був лісостеповий ландшафт. Значні площі займали трав'янисті асоціації, у складі яких переважали різноманітні представники родин складноцвітних, лободових і злаків. По річкових долинах і на понижених елементах рельєфу широкого розвитку набули різнотравні угруповання. Очевидно, в кизил'ярський час у межах регіону досліджень існували прісноводні водойми, до яких були приурочені водні- та прибережно-водні рослини, а також зарості вільхи і верби. Ліси у структурі рослинного покриву мали підпорядковане значення (див. рис. 2, 3). Основними компонентами лісових угруповань були холодостійкі види сосен та берези. До складу лісів центральної частини регіону входила ялина. Рідко, у невеликій кількості, в лісах траплялися дуб звичайний, липа дрібнолиста та ліщина.

Палеогеографічні умови **богданівського** етапу були доволі складними. На початку етапу досліджувана територія являла собою розчленовану рівнину, формувалися темнокоричневі та червоно-коричневі ґрунти нижньої частини богданівського педокомплексу. Клімат у цей час, вірогідно, був тепло-помірним. Лісові угруповання займали значні простори. Під час формування найнижчого ґрунту педокомплексу, у центральній частині регіону, домінантами у широколисто-хвойних лісах були сосни різних видів, у тому числі за участю невеликої кількості теплолюбних видів. Постійним компонентом лісів була ялина. Листяні породи у складі лісів були представлені переважно дрібнолистими породами помірної зони – березою, зрідка – вільхою, а широколисті рослини помірно-теплої зони (дуб звичайний, липа дрібнолиста, ліщина, в'яз звичайний) траплялися не досить часто (див. рис. 2). У трав'яному покриві лісів росли багатоніжкові папороті. Відкриті ділянки займали трав'янисті ценози, домінантами яких були лободові та складноцвітні, у більш зволожений місцях у складі трав'янистих угруповань за участю злаків, капустяних та жовтецевих домінували гречкові. По берегах боліт та озер росли сфагнові мохи та рогаз.

Ліси південно-східної частини регіону відрізнялися більш значною участю листяних рослин (див. рис. 3), причому як дрібнолистих, так і широколистих. У складі долинних лісів зрідка траплявся горіх.

Палінологічні дані засвідчують про похолодання під час формування глинистого прошарку, що розділяє найнижчий і другий знизу ґрунти богданівського педокомплексу. У цей час помітно збіднів склад лісів за рахунок широколистих порід помірно-теплої зони. Натомість зросла кількість берез у складі деревних угруповань. З трав'яного покриву лісів зникли практично всі папороті, а у трав'янистих ценозах збільшилося представництво посухостійких рослин родин лободових та складноцвітних.

Під час формування другого знизу, червонувато-коричневого ґрунту педокомплексу знову підвищився температурний режим. На всій території

досліджень пануючим став лісостеповий ландшафт. У складі лісових угруповань значно підвищилася участь широколистих рослин помірно-теплої зони, розширився їх видовий склад. Натомість зменшилася кількість дрібнолистих рослин помірної зони (див. рис. 2) та ялини. У південно-східній частині регіону ялина зовсім зникла з лісів (див. рис. 3). Натомість горіх вже входив до складу долинних лісів всього регіону. Зазначимо, що ліси південно-східної частини регіону відрізнялися більшим видовим різноманіттям, порівняно із центральною. Зокрема, група листяних рослин помірної зони у лісових угрупованнях центральної частини регіону складалася переважно з липи дрібнолистої, а до складу лісів південно-східної частини регіону входили дуб, чотири види липи, бук, граб звичайний та ліщина. Площі, зайняті трав'янистими ценозами помітно розширилися, урізноманітнилися їхній таксономічний склад, особливо за рахунок різнотрав'я.

Помітні зміни палеогеографічних умов відбулися на початку пізньобогданівського часу (період формування третього знизу коричневого ґрунту богданівського педокомплексу). До цього періоду приурочене значне похолодання, яке проявилася у зникненні зі складу лісів центральної частини регіону всіх термофільних елементів, а також у практично повній відсутності широколистих порід (див. рис. 2). Зокрема, до складу лісів цього часу, окрім домінуючих сосен за незначною участю ялини, входили лише поодинокі липи дрібнолисті. Трав'янисті ценози склалися переважно з лободових та складноцвітних. Папороті майже не брали участі у трав'яному покриві лісів, а сфагнові мохи були приурочені до заболочених ділянок.

Свого піку зазначене похолодання досягло під час формування глинистого прошарку, який розділяє третій та четвертий ґрунти педокомплексу. У цей час скоротилася зона розвитку лісів, а з їх складу зникли всі теплолюбні породи.

Наприкінці пізньобогданівського часу (формування четвертого ґрунту педокомплексу) відбулося незначне потепління. У межах центральної частини регіону переважав лісостеповий ландшафт. До складу лісових угруповань знову входили дуб звичайний, горіх та тутові, проте таксономічний склад деревних порід, порівняно із ранньобогданівським часом, помітно збіднів.

Отже, всі наведені матеріали засвідчують те, що незважаючи на певні відміни палеогеографічних умов формування верхньопліоценових відкладів у межах різних частин Українського щита та Дніпровсько-Донецької западини, простежуються загальні особливості пізньопліоценових ландшафтів.

Зокрема, у межах всіх досліджених регіонів у кизил'ярський час зафіксовано зниження температурного режиму клімату, яке спричинило зникнення зі складу рослинних угруповань багатьох регіонів практично усіх термофільних елементів, включаючи сосни теплолюбних видів, а також помітне збіднення лісів за рахунок широколистих рослин помірно-теплої зони. Головною складовою лісів цього часу була сосна. Значне зростання ролі сосни у складі лісових угруповань властиве і ранньобогданівському часу.

Упродовж богданівського етапу у межах регіонів досліджень, чітко простежуються два ритми зміни палеогеографічних умов. *Перший ритм* (ранньо-середньобогданівський час) – кліматичні умови регіону досліджень ще близькі до умов ранніх етапів пліоцену. У складі лісових угруповань простежується відносно розмаїття широколистих і термофільних порід, хоча порівняно з лісами ранніх

етапів пліоцену спостерігається помітне збіднення їхнього таксономічного складу. Час формування другого знизу ґрунту богданівського педокомплексу всіх досліджених регіонів відрізнявся найтеплішими кліматичними умовами, що засвідчує домінування лісостепових ландшафтів на більшій частині платформної України та найвища участь широколистих порід і термофільних елементів у складі лісів.

Другий ритм (пізньобогданівський час) характеризувався змінами палеогеографічних умов у бік аридизації та похолодання клімату, що відобразилось передусім у збідненні таксономічного складу як лісових угруповань, так і трав'янистих ценозів. Саме відтоді почали чітко проявлятися зональні відмінності в характері рослинного покриву регіону досліджень, а також просторова диференціація рельєфу. Зазначимо, що вказані зміни яскравіше проявилися у межах центральної частини ДДЗ. На території ж УЩ такі зміни дещо нівелювалися за рахунок озерного і морського басейнів.

Водночас існують певні відміни характеру пізньопліоценових ландшафтів, пов'язані з регіональними умовами формування верхньопліоценових відкладів.

Зокрема, значний вплив на ландшафтну структуру і рослинний покрив Центрального району УЩ мало боярське озеро, яке існувало протягом міоцену та частково у пліоцені. До складу кизил'ярських лісів саме цього регіону, на відміну від інших територій платформної України, входили термофільні елементи, а для лісових угруповань богданівського часу характерна найвища участь термофільних порід. Боярський озерний басейн значною мірою нівелював загальні кліматичні флуктуації, які проявилися в межах всієї платформної України у пізньому пліоцені, тому рослинність теплих і холодних етапів зазначеного регіону була подібною.

Наші дослідження підтвердили також значний вплив режиму зволоження на склад рослинності. Саме для рослинних угруповань територій, що знаходилися поблизу боярського озерного басейну, характерна висока участь та таксономічна різноманітність термофільних і широколистих рослин, різнотравних і злакових ценозів, а також широке представництво водних і прибережно-водних рослин у структурі рослинного покриву. Подібні особливості характерні і для південно-східної частини ДДЗ, у долині річки Сіверський Донець. Деяке нівелювання загальних кліматичних змін характерне і для ландшафтів Східного Приазов'я. У пліоцені в межах зазначеного регіону чергувалися морські та континентальні умови. Зокрема, на початку пліоцену в районі с. Куликівське існував морський режим, у кінці раннього пліоцену і на початку пізнього – континентальний, формувалася ярківський викопний ґрунт, кизил'ярські глини та червоноколірні ґрунти богданівського педокомплексу. Потім знову відбувся наступ морських вод, що спричинило утворення морських куяльницьких пісків та алевроїтів, після цього море знову відступило та почалося формування сіверських і берегівських відкладів гелазію. Надалі вже повністю встановився континентальний режим.

Висновки. Проведені дослідження дали змогу окреслити загальні особливості та регіональні відміни палеогеографічних умов формування верхньопліоценових відкладів Дніпровсько-Донецької западини та Українського щита.

Простежено чіткий рівень похолодання та аридизації клімату у кизил'ярський час, який, вірогідно, відповідає масштабній геологічній події – появі льодовиків

Арктики, яка відбулася на рубежі 3,5 млн років і виявила значний вплив на структуру ландшафтів усієї Східно-Європейської платформи.

Характерними ознаками зазначеного рівня було: зникнення з лісів практично всіх термофільних елементів; збіднення таксономічного складу лісових та трав'янистих угруповань; домінування хвойних (переважно холодостійких сосен підроду *Diploxylon*) у складі лісів.

Богданівський етап відрізнявся неодноразовою зміною палеогеографічних умов. Реконструйовано два ритми таких змін. Відмінною особливістю першого був широкий розвиток хвойних, мішаних та широколисто-хвойних лісів на початку ритму, також домінування лісостепових ландшафтів наприкінці ритму. Другий ритм пов'язаний з аридизацією та похолоданням і, відповідно, збідненням таксономічної різноманітності рослинних угруповань. Зазначені зміни простежені для всієї території платформної України (Sirenko, 2000; Сіренко, 2023; Сіренко, Турло, 1986)

З'ясовано, що регіональні відміни структури ландшафтів Українського щита та південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини, зумовлені впливом великих озерних та морських басейнів, а також долин великих річок.

Обґрунтовано значний вплив режиму зволоження на структуру рослинного покриву.

Подяка. Представлене дослідження профінансовано за держбюджетною програмою ІГН НАН України "Розробка та апробація стратиграфічної моделі осадових басейнів палеогену, неогену та кватеру України" (КПКВК 6541030)

БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ

- Веклич М. Ф. Палеостадійність і стратотипи ґрунтових формацій верхнього кайнозою України. Київ : Наук. думка, 1982. 202 с.
- Зосимович В. Ю., Карпенко А. М., Сіренко О. А., Циба М.М. Стратиграфічне положення, вік, седиментаційні особливості та палеогеографія боярської товщі. // Геологічний журнал. 2006 № 2–3. С. 123–136.
- Палеогеографія Київського Придніпров'я / Веклич М. Ф., Сіренко Н. О., Матвіїшина Ж. М., Мельничук І. В., Нагірний В. М., Передерий В. І., Турло С. І., Кисельов І. В., Соловицький В. М., Герасименко Н. П., Возгрін Б. Д. Київ : Наукова думка, 1984. 176 с.
- Пашкевич Г. О. Розвиток рослинності північно-східного Приазов'я в пізньому пліоцені – антропогені // Український ботанічний журнал. 1970. Т. 27, № 2. С. 223–229.
- Семененко В. М. Стратиграфічна кореляція верхнього міоцену-пліоцену Східного Паратетису і Тетису. Київ: Наукова думка, 1987. 232 с.
- Сіренко О. А. Палінологічні дані до обґрунтування віку боярської товщі // Проблеми стратиграфії фанерозою України: Збірник наук. праць ІГН НАН України. Київ. 2004. С. 174–180.
- Сіренко О. А. Перші палінологічні дані з характеристики пліоценових відкладів центральної частини Українського щита // Геологічний журнал. 2007. № 1. С. 92–98.
- Сіренко О. А. Паліостратиграфія континентальних верхньопліоценових-нижньоплейстоценових відкладів південної частини Східно-Європейської платформи. Київ: Наукова думка, 2017. 165 с.

- Сіренко О. А. Фітостратиграфічний аспект вивчення верхньопліоценових-неоплейстоценових відкладів Українського щита // Геологічний журнал. 2009. № 3. С. 65–78.
- Сіренко О. Кореляція верхньопліоценових відкладів Дніпровсько-Донецької западини за палінологічними даними // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій: збірник наукових праць. 2024. № 2 (17). С. 56–69. <https://doi.org/10.30970/GPC.2024.2.4556>
- Сіренко Н. О., Турло С. І. Розвиток ґрунтів і рослинності України у пліоцені та плейстоцені. Київ: Наукова думка, 1986. 187 с.
- Стратиграфія УРСР. Т. 10. Неоген. Київ: Наукова думка, 1975. 270 с.
- Фізична географія УРСР / Маринич О. М., Ланько А. І., Щербань М. І., Шищенко П. Г. Київ: Вища школа, 1982. 208 с.
- Щекіна Н.О. Результати спорово-пилкового аналізу кімерійських відкладів Керченського півострова // Укр. ботан. журнал. 1977. Т. 34, № 1. С. 76–81.
- Gerasimenko N., 1992. Vegetation development cycles of the Ukrainian forest-steppe zone in the Middle-Late Pliocene. // Paleofloristic and Paleoclimatic changes during Cretaceous and Tertiary. Proceedings of the international symposium, (September 14-20, Bratislava, 1992). 199–204.
- Gibbard P.L., Head M. J., Walker M. J. C. and the Subcommission on Quaternary Stratigraphy., 2010. Formal ratification of the Quaternary System/Period and the Pleistocene Series/Epoch with a base at 2.58 Ma. J. Quaternary Sci. 25. 96–102. <https://doi.org/10.1002/jqs.1338>
- Sirenko E., 2000. Microrhythms in the Evolution of Pliocene and Early Pleistocene vegetation in Eastern Ukraine // Paleontological Journal, vol. 34, suppl. 1, 2000. P. 581–586.
- Sirenko O., 2023. Lithological-magneto-palynological characteristics of the Upper Miocene, Pliocene and Gelasian deposits of the Cenozoic reference section of the Dneaper-Donetsk depression (Ukraine) // Journal Geology, Geography and Geoecology, 32 (2) P. 371–387. <https://doi.org/10.15421/112334>

REFERENCES

- Veklych M. F. Paleoetapnist i stratotypy hruntovykh formatsii verkhnoho kainozoïu Ukrainy. Kyiv: Naukova dumka, 1982. 202 s.
- Zosymovych V. Y., Karpenko A. M., Sirenko O. A., Tsyba M. M. Stratyhrafichne polozhennia, vik, sedymyntatsiini osoblyvosti ta paleoheohrafiia boïarskoi tovshchi. Neolohichni zhurnal. 2006 №2–3. S. 123–136. (In Ukrainian).
- Paleoheohrafiia Kyivskoho Prydniprovia / Veklych M. F., Sirenko N. O. Matviishina Zh. M., Melnichuk I. V., Nahirnyi V. M., Perederii V. I., Turlo S. I., Kiselev I. V., Solovytskyi V. M., Gerasimenko N. P., Vozgrin B. D. Kyiv: Naukova dumka, 1984. 176 s.
- Pashkevych H. O. Rozvytok roslynnosti pivnichno-skhidnoho Pryazovia v piznomu pliotseni – antropoheni. Ukrainskyi botanichnyi zhurnal. 1970. T. 27, № 2. S. 223–229. (In Ukrainian).
- Semenenko V. M. Stratyhrafichna koreliatsiia verkhnoho miotsenu-plyotsenu Skhidnoho Paratetyssu i Tetysu. Kyiv: Naukova dumka, 1987. 232 s.
- Sirenko O. A. Palinolohichni dani do obhruntuvannia viku boïarskoi tovshchi. Problemy stratyhrafii fanerozoïu Ukrainy: Zbirnyk nauk. prats IHN NAN Ukrainy. Kyiv. 2004. S. 174–180.

- Sirenko O. A. Pershi palinologichni dani z kharakterystyky pliotsenovykh vidkladiv tsentralnoi chastyny Ukrainського shchya. Heolohichni zhurnal. 2007. № 1. S. 92–98. (In Ukrainian).
- Sirenko O. A. Palinostratyhrafiiia kontynentalnykh verkhnopliotsenovykh-nyzhnonepleistotsenovykh vidkladiv pivdennoi chastyny Skhidno-Yevropeiskoi platformy Kyiv: Naukova dumka, 2017. 165 s.
- Sirenko O. A. Fitostratyhrafichni aspekt vyvchennia verkhnopliotsenovykh-neopleistotsenovykh vidkladiv Ukrainського shchya. Heolohichni zhurnal. 2009. №3. S. 65–78.
- Sirenko O. Koreliatsiia verkhnopliotsenovykh vidkladiv Dniprovsko-Donetskoi zapadyny za palinologichnymi danymi. Problemy heomorfologii i paleoheohrafii Ukrainських Karpat ta prylehlykh terytorii. Zbirnyk naukovykh prats. 02 (17). 2024. S. 56–69. <https://doi.org/10.30970/GPC.2024.2.4556> (In Ukrainian).
- Sirenko H. O., Turlo S. I. Rozvytok hruntiv i roslynnosti Ukrainy u pliotseni ta pleistotseni. Kyiv: Naukova dumka, 1986. 187 s.
- Stratyhrafiiia URSS. T. 10. Neoren. Kyiv: Naukova dumka, 1975. 270 s. (In Ukrainian).
- Fizychna heohrafiiia URSS / Marynych O. M., Lanko A. I., Shcherban M. I., Shyshchenko P. H. Kyiv: Vyshcha shkola, 1982. 208 s. (In Ukrainian).
- Shchekina N. O. Rezultaty sporovo-pylkovoho analizu kimeriiskyykh vidkladiv Kerchenskoho pivostrova. Ukr. botan. Zhurnal. 1977. T. 34, № 1. S. 76–81. (In Ukrainian).
- Gerasimenko N., 1992. Vegetation development cycles of the Ukrainian forest-steppe zone in the Middle-Late Pliocene. Paleofloristic and Paleoclimatic changes during Cretaceous and Tertiary. Proceedings of the international symposium, (September 14-20, Bratislava, 1992). 199–204.
- Gibbard P. L., Head M. J., Walker M. J. C. and the Subcommission on Quaternary Stratigraphy, 2010. Formal ratification of the Quaternary System / Period and the Pleistocene Series / Epoch with a base at 2.58 Ma. J. Quaternary Sci. 25. 96–102. <https://doi.org/10.1002/jqs.1338>
- Sirenko E., 2000. Microrhythms in the Evolution of Pliocene and Early Pleistocene vegetation in Eastern Ukraine. Paleontological Journal, vol. 34, suppl. 1, 2000. P. 581–586.
- Sirenko O., 2023. Lithological-magneto-palynological characteristics of the Upper Miocene, Pliocene and Gelasian deposits of the Cenozoic reference section of the Dnieper-Donetsk depression (Ukraine). Journal Geology, Geography and Geoecology, 32 (2) p. 371–387. <https://doi.org/10.15421/112334>