

УДК 551.8; "627" (292.451/454)

РЕКОНСТРУКЦІЯ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПРИГОРГАНСЬКОГО ПЕРЕДКАРПАТТЯ У ПІЗНЬОЛЬДОВИКІВ'І (ЗА ПАЛІНОЛОГІЧНИМИ ДАНИМИ ТОРФОВИЩА ПІДЛУЖЖЯ)

Наталія Чумак

*Інститут еволюційної екології НАН України,
вул. акад. Лебедева, 37, 03143, м. Київ, Україна*

На підставі даних спорово-пилкового аналізу відкладів болота Підлужжя та їхнього радіовуглецевого датування реконструйовано зміни природних умов за короткоперіодичними етапами пізньольдовиків'я. За паліноматеріалами у пізньольдовиків'ї виділено середній і пізній дріас, ранній, середній і пізній алерд. Протягом цього часу рослинність еволюціонувала від холодних лук до соснових лісів. Перехід від пізньольдовиків'я до голоцену зафіксовано за появою широколистяних порід (в'яз, дуб і липа), поширенням ялини і зникненням ксерофітних елементів трав'янистої рослинності.

Ключові слова: палеорослинність, палеоклімат, палінологія, пізньольдовиків'я, Пригорганське Передкарпаття.

Прагнення людини передбачати майбутні кліматичні зміни та максимально можливо контролювати наслідки таких змін зумовлює інтерес дослідників до палеокліматичних моделювань. Одним з ефективних способів отримання вихідних матеріалів для таких моделювань є застосування палеопалінологічного аналізу, що дає змогу реконструювати історію давньої рослинності – надійного індикатора палеоклімату. З метою реконструкції динаміки рослинного покриву Пригорганського Передкарпаття виконано палінологічний аналіз торфовища Підлужжя.

Торфовище Підлужжя (координати – 48°56'37" пн. ш. та 24°46'26" сх. д.) розташоване на околиці с. Підлужжя Тисменицького р-ну Івано-Франківської обл. (див. рис. 1, а, б), невелике за площею і має незначну потужність торфу (до 1,3 м). Під час буріння виявилось, що процес торфонагромадження тут відбувався з перервами (див. рис. 1, в). Над сірими озерними глинами в інтервалі глибин від 1,250 до 0,165 м залягав добре розкладений торф чорного кольору; вище (0,165–0,130 м) – суглинки світло-коричневого кольору, над ними (з глибини 0,130 м) – добре розкладений торф коричневого кольору. У зразку з оранжевих суглинків пилок не виявлений. Цей шар суглинків ми вважаємо перервою у формуванні торфових відкладів.

За допомогою радіовуглецевого датування підшови розрізу (глибина – 1,00–1,12 м) отримано конвенційну некалібровану радіовуглецеву дату 12 350±190 років, 14 500±370 років тому після калібрації (ЛУ-6841), що, незважаючи на незначну потужність відкладів, свідчить про пізньольдовиковий час їхнього утворення. Вік органічних відкладів радіовуглецевим методом визначали в лабораторії палеогеографії і геохронології четвертинного періоду факультету географії і геоєкології Санкт-Петербурзького державного університету. Крім того, виконано кореляцію визначених за паліноматеріалами етапів з основними періодами палеогеографічної схеми М. Хотинського [7].



Рис. 1. Торфовище Підлузья: а – загальний вигляд; б – розташування; в – приклад керна, гл. 0,0–0,5 м (шар 0,10–0,15 м – перерва в осадоагромадженні)

Згідно з отриманими палінологічними матеріалами, у *середньому дріасі* (DR-2 12,2–11,8 тис. років тому), до якого за радіовуглецевим датуванням віднесено нижню частину розрізу, на Передкарпатті переважала трав'яниста рослинність (див. рис. 2). Відсотковий вміст пилку сосни свідчить, що цієї породи не було у складі рослинності околиць Підлузья. Зрідка траплялись угруповання беріз та верби. Переважання у спорово-пилковому комплексі пилку осоки засвідчує, що переважним типом рослинності були вологі луки. До складу лучної рослинності в незначній кількості входили різнотрав'я та злаки. Панування осокових угруповань та чагарників верби у середньому дріасі описано для південного сходу Польщі К. Балагою [9, 10]. Автор пов'язує перезволоження субстрату, яке виявляється у спорово-пилкових спектрах значною участю паліноморф осоки, із таненням багаторічної мерзлоти.

У спорово-пилкових спектрах середнього дріасу в розрізі болота Підлузья виявлено пилки ефедри, сучасний ареал якої на території України охоплює степову зону та південь лісостепової зони. Наявність в описуваній палінозоні мікрофосилій ефедри та полину, які є індикаторами пізньольодовиків'я [1–3], палеоботанічно підтверджує його належність до цього інтервалу плейстоцену.

Високий відсоток пилку зелених мохів та наявність карликової берези свідчать про існування тундрових елементів рослинності, описаних для пізньольодовиків'я зони мішаних лісів України Л. Безусько [1]. У незначних за площею ектопах із глибоким заляганням ґрунтових вод поширювалися фітоценози з суттєвою часткою злаків та незначною домішкою полинів, лободових та ефедри. Такі ксерофітні ценози описувала для кінця плейстоцену Прибескидського Передкарпаття Н. Калинович [5].

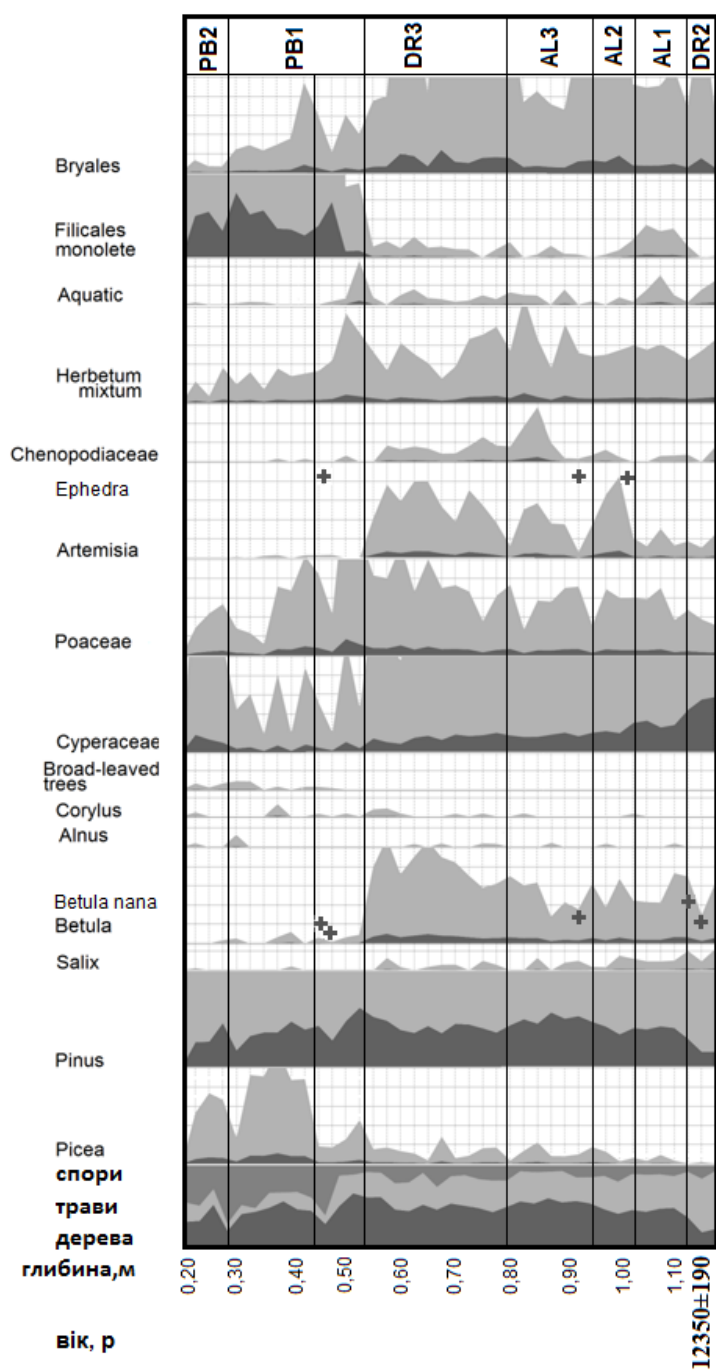


Рис. 2. Скорочена палінологічна діаграма розрізу Підлужжя. Проаналізовано Н. Чумак

На відкритих водних ділянках болота зростала уруть, а по їхніх краях розвивались зарості рогозу. Отже, у складі рослинності важливу роль відігравали гігрофіти, що свідчить про високий рівень стояння ґрунтових вод і заболочення території. Цей чинник сам по собі міг бути причиною пригнічення мезофітної деревної рослинності, однак за сприятливого теплозабезпечення в цих умовах мала б поширюватися вільха, а в болото мав би потрапляти пилок деревних порід із навколишніх територій. Звідси випливає, що причиною збезлісення досліджуваної території був холодний, субперигляціальний клімат. Це підтверджено і наявністю пилку карликової берези – індикатора субперигляціальних та перигляціальних умов. Розріджені березово-соснові ліси почали формуватись лише наприкінці стадіалу, що відображає послаблення суворості клімату.

Інтерстадіал *алеред* (AL 11,8–11,0 тис. років тому) визначено за значним збільшенням вмісту пилку деревних порід (перш за все, сосни звичайної), появою однопроменевих спор папоротей, одиничних пилкових зерен вільхи та ліщини і за зниженням вмісту пилку осок. Поширення лісової рослинності у цей час на заході України зафіксовано також філогеографічними дослідженнями [6].

У алереді на Передкарпатті поширювалися соснові ліси з домішкою берези та за участю папоротей у наземному покриві, а у зниженнях рельєфу зростала верба, з'явилася вільха, яка поширилась із Карпатських рефугіумів [6]. Тип рослинності змінився на лучно-лісовий. Значні території все ще були зайняті вологими луками з осоковими та різнотравними ценозами. Зниження частки осок свідчить про зменшення ґрунтового зволоження. Воно не було пов'язане з гідрогеологічно зумовленим зниженням дзеркала ґрунтових вод, оскільки у спектрах паралельно підвищується вміст пилку водних рослин (тобто з'явилися відкриті водойми). Причиною стали потепління клімату, підвищення випаровування і, відповідно, зникнення поверхневого перезволоження ґрунтів.

В інтерстадіалі можна простежити два оптимуми розвитку деревної рослинності, розділені фазою редукції лісів та посилення ксерофітних елементів трав'янистого покриву. На першому оптимумі (*ранній алеред*, AL-1) у Пригорганському Передкарпатті до складу лісів із сосни звичайної входили як домішка сосна кедрова, береза та, дуже зрідка, піонерний елемент широколистяної рослинності – ліщина. Наявність у лісах алередського часу сосни кедрової, яка сьогодні зростає на висотах 1400–1650 м (формує пояс над ялиновими лісами), свідчить про зниження у пізньольодовиків'ї гірських рослинних поясів та вихід на рівнину елементів гірської флори. На луках, площа яких зменшилась порівняно з середнім дріасом, переважало різнотрав'я. З першим оптимумом інтерстадіалу збігається інтенсивний розвиток папоротей, які зростають переважно під покривом лісу, велика їхня кількість свідчить про значне затінення. Щодо локальних умов болота, то тут утворилися відкриті водні ділянки (хоч і незначних розмірів), які зумовили розвиток гідрофільної рослинності (уруті й очерету).

На досліджуваній нами території *середній алеред* (AL-2) виявився деяким зменшенням частки лісової рослинності, проте посиленням позицій аркто-бореальних її елементів – карликових беріз. Також суттєво зменшилася частка теплолюбніших папоротей, а участь зелених мохів знову підвищилася. Виразною ознакою цієї фази були риси ксерофітизації трав'янистої рослинності, у складі якої помітно підвищилася роль полину. Вірогідно, безлісним ландшафтам у цей час була притаманна мозаїчність: лучні асоціації змінювалися на сухіших ділянках злаково-полиновими за незначної участі лободових. Реконструйовані зміни рослинного покриву середнього алереду відображають похолодання та зростання посушливості клімату. Про зниження

зволоження свідчить і різке скорочення водних угруповань у локальному рослинному покриві.

На другому оптимумі поширення деревної рослинності, у *пізньому алереди* (AL-3) склад лісів був загалом тотожний першому оптимуму. Характерною була поява чагарників (ялівець, деренові та жимолостеві), що вірогідно зростали на узліссях. Поява пилку дерену свідчить про потепління протягом цієї фази. На її початку ксерофітні ценози (полин, лободові й злаки) практично зникли зі складу рослинності, проте наприкінці алереди їхня роль знову стала помітною. Почалося незначне скорочення соснових лісів, що знаменує перехід до останнього стадіалу пізньольодовиків'я – пізнього дріасу.

Дискусійним є питання наявності широколистяних порід у лісах алереди. За результатами наших досліджень розрізу Підлужжя у цьому інтерстадіалі з'явилася лише ліщина. Пилку широколистяних нема також на палінодіаграмі Прибескидського Передкарпаття [5], однак у межах зон мішаних та широколистяних лісів у алереди в бореальних лісах траплялися поодинокі представники широколистяних порід [3, 4]. Те, що їх нема у лісах Передкарпаття, та зростання в зоні мішаних лісів і лісостепу є досить цікавим фактом та потребує подальшого дослідження.

Пізній дріас (DR-3 11,0–10,3 тис. років тому) визначений за зменшенням площ лісів і збільшенням частки трав'янистих угруповань (завдяки збільшенню частки злаків, полину та лободових). У цей час існувала лісо-лучно-степова рослинність з помітною участю ксерофітних компонентів та окремими аркто-бореальними елементами. Складну структуру рослинного покриву, яка об'єднувала лісові, лучні, степові, а також іноді тундрові ценози, підтверджують дослідження Л. Безусько [3]. У соснових лісах помітно підвищилася частка берези, що також характерне для палінологічних спектрів пізнього дріасу Прибескидського Передкарпаття [11]. Крім сосни звичайної, поширювалася сосна кедрова, що є ознакою клімату, прохолоднішого від сучасного. Важливе значення у той час мали болотні ценози із зеленими мохами та мікротермною карликовою березою. Значимо, що карликова береза є типовим геліофілом, світлолюбною рослиною, що пристосована до життя за повного освітлення; тривале перебування у тінювих умовах пригнічує її ріст та розвиток. Тому наявність її пилку в паліносpekтрах підтверджує існування безлісних ділянок, сприятливих для зростання світлолюбних рослин. У пізньому дріасі на території Передкарпаття пилки карликової берези зафіксовано востаннє, з початком голоцену цей вид був витіснений унаслідок появи темнохвойних ялинових лісів.

У складі трав'янистих угруповань суттєвою була частка злаків і ксерофітів – полинів, ефедрі та лободових. Різноманіття й кількість різнотрав'я зменшилися порівняно з алередом. Ці факти свідчать про існування степових елементів рослинності, які були характерними і для зон лісостепу та мішаних і широколистяних лісів рівнинної частини України [3, 4, 8]. Усі наведені ознаки свідчать про зростання континентальності клімату.

У палінозонах алереди та пізнього дріасу практично постійно трапляється пилки ялини, однак його незначна кількість свідчить про занесення із сусідніх територій. Наявність поодиноких пилкових зерен ялини також зафіксована у працях Н. Калинович щодо Північно-Західного Передкарпаття [5]. Автор висловлює думку про те, що джерелом поширення пилку цього таксона були Карпати, оскільки "в горах рівень вологості середовища є вищим, ніж у передгір'ях, через вищий ступінь конденсації водяної пари повітря", а ялина, як відомо, є більш вимогливою до вологості, ніж сосна,

панівна деревна порода пізньольодовиків'я. Палеоботанічні дослідження Карпат також засвідчують зростання цієї породи в час останнього льодовиків'я [5].

Перехід від пізньольодовиків'я до голоцену у розрізі Підлужжя виявлений за появою широколистяних порід (в'яз, дуб і липа), поширенням ялини та папоротей, скороченням частки берези і зникненням ксерофітних елементів зі складу трав'янистої рослинності.

У лісах Пригорганського Передкарпаття в *ранньому пребореалі* (РВ-1) почала з'являтися ялина, ще одна характерна ознака раннього голоцену – майже не було берези у складі лісів. У Європі, згідно з філогеографічним дослідженням, максимум поширення берези припав саме на початок пребореалу (9,5–10,0 тис. років тому) [6]. Для Північно-Західного Передкарпаття характерне, як і в нашому випадку, зменшення кількості її пилку [11]. З Північно-Західного та Центрального Передкарпаття березу вже витіснила ялина, що стала більш конкурентоспроможною у нових екоумовах голоцену порівняно з пізньольодовиків'ям.

У лісах пребореалу почали з'являтися ліщина та поодинокі широколистяні дерева (липа і в'яз). Відбулися важливі зміни в складі спорових рослин: практично зникли зелені мохи, проте швидко поширилися папороті, що є типовим для лісів помірного і теплого клімату. Тобто субперигляціальні ландшафти змінилися бореальними.

Незначні території займали злаково-різнотравні луки. Зазначимо, що в їхньому складі не виявлено ксерофітних елементів, таких як полини, лободові, ефедра, що були типовими для пізньольодовиків'я. Значно зменшилася частка у складі рослинності осок. Зникнення ксерофітних елементів з рослинності Передкарпаття в ранньому пребореалі свідчить про більшу вологість клімату цієї території порівняно з сусідніми.

Отже, палінологічний аналіз розрізу Підлужжя дав змогу простежити історію рослинності його околиць протягом пізньольодовиків'я та раннього голоцену. Вік відкладів з нижньої частини торфовища підтверджений радіовуглецевим датуванням. За паліноматеріалами у пізньольодовиків'ї виявлено два стадіали (середній та пізній дріас), три фази інтерстадіалу (ранній, середній та пізній алеред). Реконструкції рослинного покриву, виконані для пізньольодовиків'я, засвідчили, що в середньому дріасі лісової рослинності не було, панували холодні луки, у ранньому алереді поширилися соснові ліси з папоротевим наземним покривом, у середньому алереді площі лісів зменшилися, з'явилися перші ознаки остепніння лук, у пізньому алереді ліси відновилися і до їхнього складу ввійшла береза, у пізньому дріасі відбулася редукція лісів та поява степових елементів. Голоцен на досліджуваній території почався з поширенням ялини та появою широколистяних порід (в'яз, дуб і липа) у ранньому пребореалі. У пізньому пребореалі відбулось їхнє пригнічення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безусько Л. Г. До історії лісів рівнинної частини України в алереді / Л. Г. Безусько // Наук. зап. НАУКМА. Спец. вип. – 2001. – Т. 19, ч. 2. – С. 391–393.
2. Безусько Л. Г. Поширення *Ephedra distachya* L. / (Ephedraceae Wettst.) в пізньольодовиків'ї та голоцені на території України (за палінологічними даними) / Л. Г. Безусько // Укр. бот. журн. – 1999. – Т. 56, № 3. – С. 300–304.
3. Безусько Л. Г. Рослинний покрив лісової зони України в пізньому дріасі / Л. Г. Безусько, А. Г. Безусько // Наук. зап. НАУКМА. Сер. біологія та екологія. – 2002. – Т. 20. – С. 3–8.

4. Герасименко Н. П. Розвиток зональних ландшафтів четвертинного періоду на території України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра геогр. наук : спец. 11.00.04 – геоморфологія та палеогеографія / Наталія Петрівна Герасименко; ІГ НАНУ. – К., 2004. – 40 с.
5. Калинович Н. О. Рослинний покрив центрального Передкарпаття в кінці плейстоцену / Н. О. Калинович // Біол. студії. – 2009. – Т. 3, № 2. – С. 123–132.
6. Мосякін С. Л. Філогеографія та основні закономірності розселення рослин Європи у пізньому плейстоцені–голоцені / С. Л. Мосякін, Л. Г. Безусько, А. С. Мосякін // Наук. зап. НаУКМА. Сер. біологія та екологія. – 2005. – Т. 43. – С. 13–19.
7. Новая схема периодизации ландшафтно-климатических изменений в голоцене / [Н. А. Хотинский, З. В. Алешинская, М. А. Гуман и др.] // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1991. – № 3. – С. 30–41.
8. Просторово-часова кореляція палеогеографічних умов четвертинного періоду на території України / Ж. М. Матвіїшина, Н. П. Герасименко, В. І. Передерій [та ін.]. – К. : Наук. думка, 2010. – 191 с.
9. Balaga K. Changes of vegetation in Lake Perespilno environs (Lublin Polesie) in the Late Glacial and Holocene / K. Balaga // Acta Paleobotanica. – 2004. – Is. 44(2). – P. 147–166.
10. Balaga K. Conditions for the accumulation of organic sediments in the lower section of the Welnianka river valley (Dubienka Depression) at transition from the Vistulian to the Holocene / K. Balaga, W. Szwajgier, J. Superson // Acta Paleobotanica. – 2003. – Is. 43(1). – P. 91–99.
11. Kalinovych N. Holocene vegetation history of the Great Dnister Bogs region (Ukrainian Carpathians west-northern foreland) / N. Kalinovych // Acta Palaeobotanica. – 2004. – Is. 44, N 2. – P. 167–173.

REFERENCES

1. Bezusko, L. H. (2001). Do istorii lisiv rivnynnoi chastyny Ukrainy v aleredi. *Naukovi zapysky NaUKMA. Spetsialnyi vypusk, 19(2)*, 391–393 (in Ukrainian).
2. Bezusko, L. H. (1999). Poshyrennia *Ephedra distachya* L. / (Ephedraceae Wettst.) v piznolodovykivi ta holotseni na terytorii Ukrainy (za palinologichnymy danymy). *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal, 56(3)*, 300–304 (in Ukrainian).
3. Bezusko, L. H., & Bezusko, A. H. (2002). Roslynnyi pokryv lisovoi zony Ukrainy v piznomu driasi. *Naukovi zapysky NaUKMA. Serii biologii ta ekologii, 20*, 3–8 (in Ukrainian).
4. Herasymenko, N. P. (2004). *Rozvytok zonalnykh landshaftiv chetvertynnoho periodu na terytorii Ukrainy* (avtoreferat na zdobuttia naukovoogo stupenia doktora hehohrafichnykh nauk: 11.00.04). Kyiv: IH NANU, 40 pp. (in Ukrainian).
5. Kalynovych, N. O. (2009). Roslynnyi pokryv tsentralnoho Peredkarpattia v kintsi pleistotsenu. *Biologichni studii, 3(2)*, 123–132 (in Ukrainian).
6. Mosiakin, S. L., Bezusko L. H., & Mosiakin A. S. (2005). Filoheohrafiia ta osnovni zakonomirnosti rozselennia roslyn Yevropy u piznomu pleistotseni – holotseni. *Naukovi zapysky NaUKMA. Serii biologii ta ekologii, 43*, 13–19 (in Ukrainian).
7. Hotinskij, N. A., Aleshinskaja, Z. V., Guman, M. A., et al. (1991). Novaja shema periodizacii landshaftno-klimaticheskikh izmenenij v golocene. *Izvestija AN SSSR. Serija geografija, 3*, 30–41 (in Russian).

8. Matviishyna, Zh. M., Herasymenko, N. P., Perederii, V. I., et al. (2010). *Prostorovo-chasova koreliatsiia paleoehorafichnykh umov chetvertynnoho periodu na terytorii Ukrainy*. Kyiv: Naukova dumka, 191 pp. (in Ukrainian).
9. Balaga, K. (2004). Changes of vegetation in Lake Perespilno environs (Lublin Polesie) in the Late Glacial and Holocene. *Acta Paleobotanica*, 44(2), 147–166.
10. Balaga, K., Szwajgier, W., & Superson, J. (2003). Conditions for the accumulation of organic sediments in the lower section of the Welnianka river valley (Dubienka Depression) at transition from the Vistulian to the Holocene. *Acta Paleobotanica*, 43(1), 91–99.
11. Kalinovych, N. (2004). Holocene vegetation history of the Great Dnister Bogs region (Ukrainian Carpathians west-northern foreland). *Acta Palaeobotanica*, 44(2), 167–173.

Стаття: надійшла до редакції 05.08.2015

доопрацьована 10.09.2015

прийнята до друку 15.10.2015

RECONSTRUCTION OF VEGETATION IN THE FOOTHILLS OF THE CARPATHIAN MOUNTAINS, GORGANY REGION, IN THE LATE GLACIAL (BASED ON POLLEN DATA OF PEAT-BOG PIDLUZHIA)

Natalia Chumak

*Institute for Evolutionary Ecology of the National Academy of Science of Ukraine,
Lebedeva Str., 37, UA – 03143 Kyiv, Ukraine*

The environmental changes on short-period stages of the Late Glacial were reconstructed based on pollen data of peat-bog Pidluzhia deposits and their radiocarbon dating. There are the Older and Younger Dryas, the Allerod (three phases) are allocated on palynological data in the Late Glacial. Vegetation had evolved from cold meadows to pine forest during this time. The transition from the Late Glacial to the Holocene was identified by the emergence of broad-leaved trees (elm, oak and linden), the spreading of spruce and disappearance of xerophytic elements.

Key words: paleovegetation, paleoclimate, palinology, the Late Glacial, the foothills of the Carpathian Mountains.