

УДК 501.92

Герасименко Н. П.  
Корзун Ю. Л.

*Київський національний університет  
імені Тараса Шевченка*

Рідуш Б. Т.

*Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича*

## **ПРИРОДНІ ЗМІНИ ВПРОДОВЖ ПІЗНЬОЛЬОДОВИКІВ'Я ТА ГОЛОЦЕНУ У СЕРЕДНЬОМУ ПРИПРУТТІ (ЗА ДАНИМИ ПАЛЕОНТОЛОГІЧНОГО ТА ЛІТОЛОГІЧНОГО ВИВЧЕННЯ ВІДКЛАДІВ ПЕЧЕРИ БУКОВИНКА, ЗАЛ СУХИЙ)**

*Ключові слова:* палінологія, палеонтологія, печерні відклади, палеоклімат

**Вступ.** Комплексний літолого-палеонтологічний аналіз відкладів печер відіграє важливу роль у реконструкції природних умов навколишньої території за умов збереження у печерних порожнинах репрезентативних розрізів кластичних та біогенно-кластичних відкладів. Однією із таких печер є Буковинка, розташована у Припрутському карстовому районі (біля с. Стальнівці Новоселицького району Чернівецької області) на лівому березі р. Матка – лівої притоки Прута. Навколо входу до печери поширені лучно-степові ценози, хоча зональним типом рослинності є широколисті (грабово-дубові) ліси. Печера має артезіанське походження і закладена у міоценових гіпсоангідритах. На дні коридорів і на стінах залягають досить потужні (до 4 м) відклади четвертинного віку (озерно-алювіальні у нижній частині розрізу, пролювіально-зоогенні та еолові у верхній). Палеогеографічне вивчення печери (тафономічні та палеолітичні місцезнаходження) проводиться Б. Рідушем із 1998 р. [5, 6], а пізніше стає мультидисциплінарним: дослідження генезису четвертинних відкладів [7], тафономічних решток ссавців, особливо у залі Трапезний, та їх радіовуглецеве датування [11], а також вивчення палеомагнетизму та магнітної сприйнятливості порід [3, 10]. У Чернівецькій області спорово-пилкове дослідження голоценових утворень раніше було виконане лише для заплавних відкладів річки Прут: розріз с. Онут (без абсолютного датування) [1], а палінологічне вивчення відкладів пізньольодовиків'я проведено вперше.

**Мета статті** – реконструювати зміни природних умов району дослідження за результатами палінологічного, гранулометричного аналізів та вивчення тафономічних решток ссавців у розрізі відкладів залу Сухого.

**Матеріали і методи.** 20 зразків із рихлих відкладів залу Сухого печери Буковинка (потужність розрізу 2,35 м) досліджено палінологічним та гранулометричним методами. Останній був виконаний за методикою Н.А. Качинського [4]. Підвищений вміст у печерних відкладах піщаних часток розглядався як відображення зростання флювіального фактору седиментації із зростанням кількості опадів. Високий вміст крупнопилуватої фракції пов'язаний із переважно еоловим надходженням дрібнозему із зростанням посушливості клімату. Підвищений вміст мулистої фракції є відображенням покращення умов хімічного вивітрювання і у матеріалі ґрунтів, принесеному до печери, і, можливо, всередині самої печери.

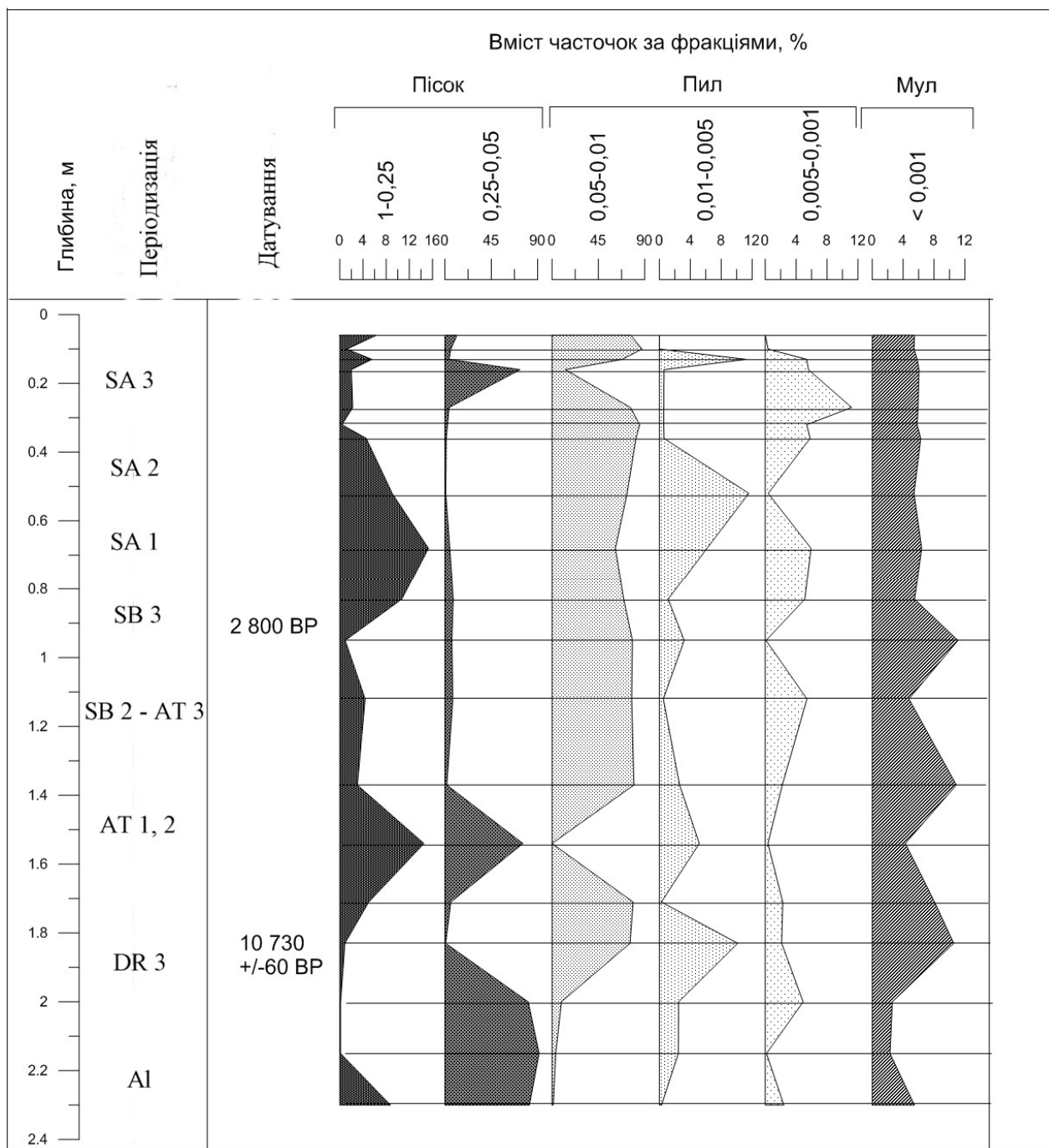
З метою отримання пилку із мінеральних відкладів застосовувався наступний метод: обробка зразків (навіска 100 г) 10% HCl, 10% KOH, холодна обробка HF, мацерація у розчині пірофосфата натрію (Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) і сепарація у важкій рідині (CdI<sub>2</sub> і KI) питомою вагою 2.0 і 2.2. Велика кількість і добра збереженість пилку свідчать

про те, що зал Сухий періодично слугував седиментаційною та палеонтологічною “пасткою”. Перевідкладений пилок зустрічався дуже рідко, кістки ссавців є в основному добре збереженими.

Порівняння спорово-пилкового складу поверхневої проби ґрунту біля входу до печери та верхнього зразка печерних відкладів свідчить, що частка пилку сосни у розрізі печери є значно вищою, ніж у поверхневій пробі. Крім того, вміст пилку сосни звичайної у поверхневій пробі (30-40%) не відповідає обмеженій ролі цієї породи у складі сучасної рослинності. Таким чином, під час інтерпретації спорово-пилкової діаграми пилок сосни звичайної розглядався як надрепрезентований. Це, вочевидь, пов'язане із здатністю пилку сосни поширюватися на великі відстані із вітровим заносом, а також із його високою стійкістю до руйнування водно-ґрунтовими розчинами.

**Результати та обговорення. Пізньольодовиків'я.** У нижній частині розрізу залу Сухого (гл. 2,35-1,95 м) знаходяться відклади флювіального походження: 81-91% дрібнозернистого піску із незначними домішками фракцій крупного пилю, мулу та крупнозернистого піску (Рис.1). Пилок дерев та чагарників (AP) є досить чисельним та різноманітним за складом (Рис.2). Суттєво домінує пилок бореальних деревних порід (*Pinus sylvestris*, *P. cembra*, *Picea*, *Abies*, *Alnus*, *Betula*), проте зустрічаються поодинокі пилкові зерна широколистих дерев та куштів (*Ulmus*, *Acer*, *Corylus*). Присутність паліноморф вологолюбних хвойних, зокрема, темнохвойних, дерев (*Picea*, *Abies*, *Pinus cembra*) відображає досить значне зволоження клімату. Це підтверджує і різноманіття пилку мезофітних трав. Переважання *Cichoriaceae* (цикорієві) у складі пилку трав (NAP), вочевидь, є наслідком сильного порушення ґрунтів навколо печери екзогенними процесами. Сумісне знаходження пилку холодолюбних (*Pinus cembra*) і широколистих порід свідчить, що рослинність була інтерстадіального типу. Радіовуглецеве датування кісток бурого ведмедя (*Ursus arctos*) 10 730±60 ВР у верствах, що перекривають досліджуваний шар, дозволяє віднести його до інтерстадіалу пізньольодовиків'я алеред. Пилок *Pinus cembra* і *Corylus* також зустрічаються у відкладах алереду Середнього Передкарпаття [8]. Рання поява пилку широколистих порід може вказувати на наявність їх рефугіумів у південних Карпатах. При інтерстадіальному потеплінні ці рослини почали продукувати більше пилку, а, ймовірно, й могли поширюватися за межі рефугіумів. Район дослідження займали соснові ліси з домішкою берези та вільхи, із можливим зростанням ялини та ялиці на північних схилах долини та поодиноких в'яза, клена та ліщини на південних. Клімат був холоднішим і вологішим, ніж тепер.

Шар в інтервалі глибин 1,95-1,65 м представлено легкими суглинками із високим вмістом (76-79%) крупнопилюватих часток (“лесова фракція”). Вочевидь, їх формування відбувалося під час інтенсивного надходження пилю протягом прохолодного і посушливого пізньольодовикового стадіалу пізній дріас, що підтверджує отримана <sup>14</sup>C дата (10 730 ВР). Пилок вологолюбних хвойних (*Abies*, *Picea*) і теплолюбних широколистяних порід зникає або зустрічається дуже рідко, в той час коли частка паліноморф холодолюбного виду *Pinus cembra* та чагарників бореального лісу (*Juniperus*, *Malaceae*, *Rhamnaceae*) збільшується. Зростає вміст NAP, що свідчить про скорочення площ лісів. Наявність спор аркто-бореальних форм плаунів (*Lycopodium lagopus*, *L. dubium*) також вказує на холодний і посушливий клімат пізнього дріасу у районі дослідження. Проте продовжували існувати березово-соснові ліси, що також підтверджується наявністю решток *Ursus arctos*.



**Рис. 1 – Діаграма гранулометричного складу відкладів печери Буковинка (Сухий зал)**

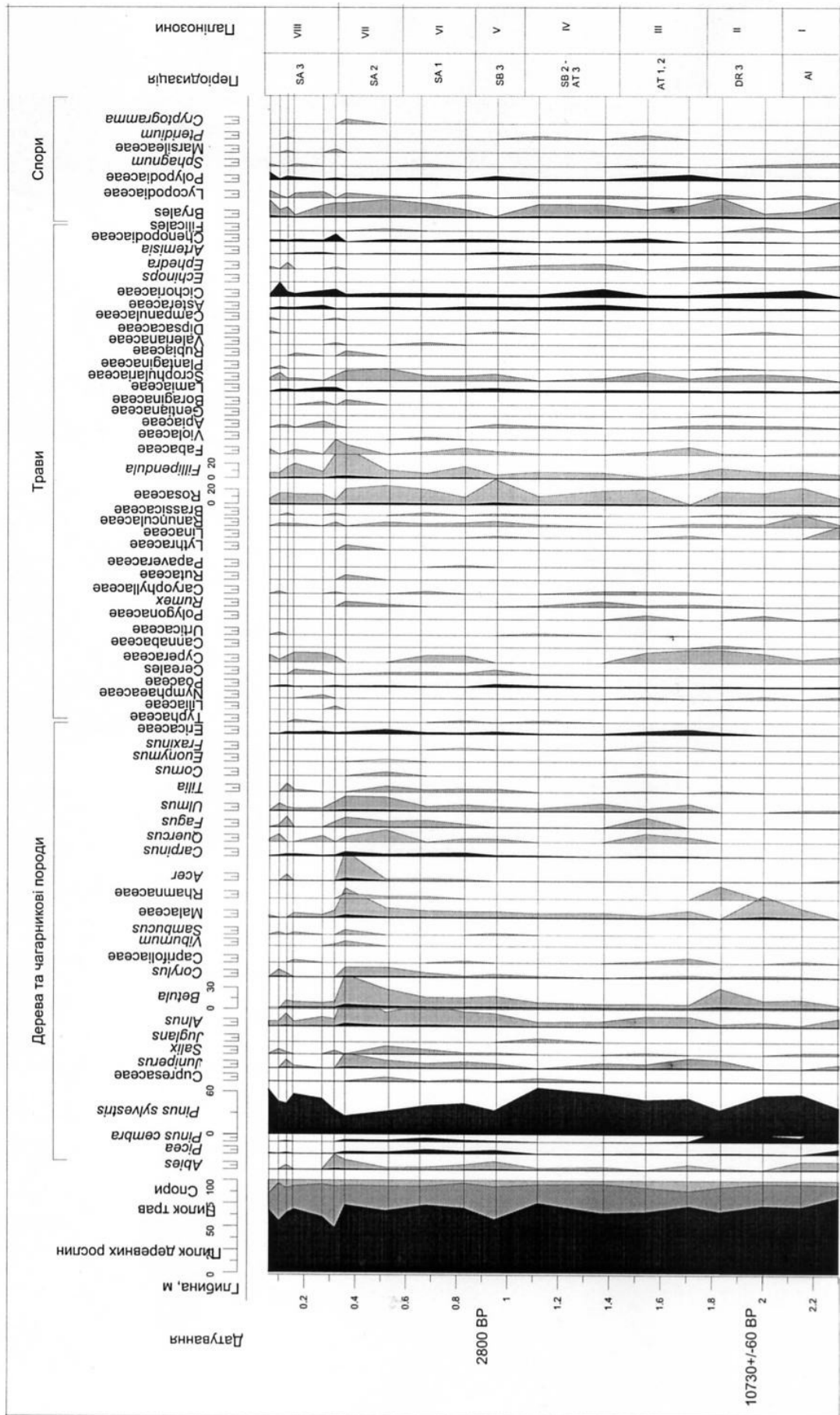


Рис. 2 – Спорово-пилкова діаграма відкладів печери Буковинка (Сухий зал)

**Голоцен.** Накопичення голоценових відкладів почалося із формування шару флювіального походження (гл. 1,65-1,50 м), частка піску в якому складає біля 90%. Поява пилку різноманітних широколистих порід (*Carpinus, Quercus, Ulmus, Fraxinus*) вказує на середньоголоценовий вік цього горизонту. Відклади раннього голоцену, вочевидь, зазнали розмиву. У районі дослідження зростали широколисті ліси із граба, дуба, в'яза та ясеню. Наступний шар суглинку червоно-коричневого кольору (гл. 1,50-1,35 м) відзначається збільшенням вмісту мулистих часток та подальшим зростанням різноманіття пилку теплолюбних широколистих дерев та чагарників (з'являються також *Fagus, Tilia* і *Cornus*). Це свідчить про належність шару також до середнього голоцену, і, ймовірно, до кліматичного оптимуму атлантики. Зростання зволоження відображене у першій появі пилку *Fagus* (бук), у повторній появі паліноморф *Abies* і *Alnus* (ялиця та вільха), а також у збільшенні ролі мікрофосилій *Ericaceae* (вересові) і *Polypodiaceae* (багатоніжкові папороті). Клімат був теплішим і вологішим, ніж тепер. Проте слід мати на увазі, що нижчий вміст пилку широколистяних дерев у поверхневій пробі ґрунту може бути зумовленим не кліматичними змінами, а впливом людини (вирубки лісу).

Наступний шар (гл. 1,35-1,15 м) представлений темно-коричневим суглинком зі значним вмістом крупнопилуватих часток (77-79%), фрагментованих кісток і копролітів. Різноманіття пилку широколистих порід зменшується (переважає *Ulmus*), як і роль паліноморф вологолюбних *Ericaceae* та *Polypodiaceae*. Пилок складноцвітих і цикорієвих (родин, що містять рослини широкого екологічного пристосування) переважає над паліноморфами мезофітних трав. Це може вказувати на збільшення посушливості клімату, що також підтверджується наявністю непорушених кісток типових степових гризунів (*Marmota bobak*). Фази посушливого клімату відомі в Україні для кінця пізнього атлантики і для середнього суббореалу [9]. У цей час на території дослідження, крім широколистих лісів, переважно в'язових, існували й відкриті степові ландшафти.

На глибині 1,15-0,90 м також залягають темні крупнопилуваті суглинки, відділені від попереднього шару тонким проверстком піску. У верхах цих відкладів чітко фіксується палеомагнітна подія, яка корелюється із екскурсом віком 2800 ВР в археомагнітостратиграфічній схемі голоцену України [3, 10], тобто із кінцем пізнього суббореалу. Клімат пізнього суббореалу був вологим [1, 2, 9]. У залі Сухому зростання кількості опадів визначається за появою паліноморф мезофітних рослин: *Picea, Abies, Ericaceae, Polypodiaceae*, за збільшенням кількості пилку мезофітних трав і широколистих порід (*Carpinus, Quercus, Tilia* і *Corylus*). У Середньому Передкарпатті у пізньому суббореалі також простежується різке збільшення ролі пилку *Abies* [8]. У районі дослідження лісостеп із широколистолисовими масивами змінився в цей час мішаними лісами із широколистих та темнохвойних порід. Поява пилку *Cerealea* на цьому рівні вказує на початок інтенсивного розвитку сільського господарства, який пов'язаний із культурами епохи пізньої бронзи.

Подальше збільшення різноманіття пилку вологолюбних рослин (*Abies, Picea, Pinus cembra, Alnus, Fagus, Carpinus* і *Cyperaceae*) простежується у верстві піщаних суглинків (частка піску 19-20%, крупного пилу 62-69%) в інтервалі глибин 0,90-0,68 м. Відповідна кліматична фаза була вологою та відзначалася деяким зниженням температурних показників (поява паліноморф *Pinus cembra*). Наступний шар темно-коричневих суглинків (гл. 0,68-0,35 м) напроти має високий (максимальний на діаграмі) вміст пилку широколистих дерев і чагарників (*Carpinus, Quercus, Fagus, Acer, Tilia, Ulmus, Corylus, Euonymus, Cornus*), а також характеризується збільшенням частки крупного пилу (73-81%). Це свідчить про значне потепління і деяке зростання посушливості клімату. Оскільки обидва шари залягають безпосередньо вище від палеомагнітної дати 2800 ВР, відносимо їх до

першої половини субатлантичного періоду. В Україні на початку ранньої субатлантики (2600-2300 BP) було прохолодно і волого, а дві дуже теплі фази мали місце наприкінці ранньої субатлантики і у середній субатлантиці, тобто у період між 2000 і 1000 BP [9]. Палінологічні і літологічні дані розрізу залу Сухого дозволяють порівняти дві кліматичні фази, описані у залі Сухому, із вологою прохолодною ранньою субатлантикою (перша фаза) та із теплим кінцем ранньої субатлантики – середньою субатлантикою (друга фаза). Кінець середньої субатлантики (біля 1 тис. рок. тому) відомий як “кліматичний оптимум середніх віків” [2]. Протягом теплих фаз субатлантики на досліджуваній території поширювалися полідомінантні широколисті ліси за участю мезофільних порід: граба та бука, а також термофільних рослин: дерену та папороті *Cryptogramma*. У наземному покриві лісів переважало мезофільне різнотрав'я.

Шар світлого суглинку (гл. 0,35-0,16 м) також має високий вміст крупнопилуватих часток (76-85%), але склад паліноморф у ньому зовсім інший. Пилкок вологолюбних рослин (за винятком гідрофітів) зникає, а частка NAP досягає свого максимуму на діаграмі, особливо пилку *Chenopodiaceae* (лободові), *Asteraceae* (складноцвіті) та *Cichoriaceae* (цикорієві). Вірогідно відповідна кліматична фаза була посушливою та прохолодною і може зіставлятися із так званим “малим льодовиковим періодом” (700-200 BP). Наступний шар відкладів (гл. 0,16-0,10 м), представлений темно-коричневим суглинком із часткою крупного пилу 68-77 %, відокремлений від попереднього шару тонкою дрібнопіщаною верствою (75% піщаних часток). Вміст пилку і різноманіття широколистяних порід (зокрема, високомезофітних) в цьому інтервалі глибин збільшуються. Описувані відклади могли бути сформовані після закінчення “малого льодовикового періоду” (після 200 років тому). Останній шар розрізу (гл. 0,10-0,0 м) є темнозбарвленим тонколамінованим піщаним суглинком (20% піщаних часток). Збільшення вмісту пилку трав'янистих рослин та пилку сосни вочевидь відображає інтенсивні вирубки широколистяних лісів у досліджуваному районі, що супроводжувалися підвищенням заносу пилку сосни у відкриті ландшафти. Подібні риси властиві поверхневим зразкам багатьох розрізів лучних та степових ґрунтів широколистолисової та лісостепової зон України [8, 9].

**Висновки.** Вивчення осадових відкладів у печері Буковинка (зал Сухий) надало можливість простежити зміни рослинності, клімату та умов седиментації у Середньому Припрутті впродовж пізньольодовиків'я та голоцену. Палеокліматичні висновки, отримані за результатами двох паралельно проведених аналізів (палінологічного і гранулометричного), добре корелюють між собою та відображають наступні зміни рослинності і клімату у Середньому Припрутті: бореальні ліси впродовж інтерстадіалу алеред; лісостеп із холодним та посушливим кліматом впродовж стадіалу пізній дріас; широколисті ліси вологих фацій суббореального клімату у середньому голоцені (включаючи атлантичний оптимум); лісостеп із досить посушливим кліматом у кінці середнього голоцену та у середньому суббореалі; хвойно-широколисті ліси вологого клімату впродовж пізнього суббореалу; хвойно-широколисті ліси в умовах прохолоднішого клімату на початку субатлантичного періоду; розквіт полідомінантного широколистяного лісу в теплому кліматі 2000-1000 років BP; зменшення площ і видового різноманіття широколистяних лісів під час “малого льодовикового періоду” (700-200 років тому) і сучасні лісостепові ландшафти, сформовані за рахунок інтенсивних вирубок лісу.

**Список літератури**

1. *Артюшенко А. Т.* История растительности западных областей Украины в четвертичном периоде / Артюшенко А. Т., Арап Р. Я., Безусько Л. Г. – К. : Наукова думка, 1982. – 136 с.
2. *Безусько Л. Г.* Климатические условия Украины в позднеледниковье и голоцене / Безусько Л. Г., Климанов В. А., Шеляг-Сосонко Ю. Р. // Палеоклиматы голоцена Европейской части СССР. – М., 1988. – С. 125-135.
3. *Бондарь К. М.* Петромагнитные и палеомагнитные исследования рыхлых обложений пещеры Буковинка (Черновицкая обл., Украина) / Бондарь К. М., Ридуш Б. Т., Гордиенко Т. Р. // Xth International Conference on Geoinformatics. Theoretical and Applied Aspects (11-13 May 2011, Kyiv). – Kyiv, 2004. – P. 1-7.
4. *Качинский Н. А.* Физика почвы / Н. А. Качинский. – М. : Высшая школа, 1965. – 332 с.
5. *Ридуш Б.* Пещера Буковинка / Б. Ридуш, А. Бобылев, П. Куприч // Свет. – 1998. – №1(18). – С.26-29.
6. *Ридуш Б.* Сліди палеолітичної культури в печері Буковинка / Б. Ридуш // ПССІАЕ – Чернівці : Золоті литаври, 2000. – Т.2. – С.76-80.
7. *Ридуш Б.* Четвертинні відклади печери Буковинка та їх палеогеографічне значення / Б. Ридуш // Наук. вісник Чернівецького ун-ту. Вип. 199: Географія. – 2004. – С. 105-115.
8. *Chumak N.* On vegetation dynamics in the foothills of the Eastern Carpathians during the Late Glacial and the Holocene / N. Chumak // Наук. вісник Чернівецького ун-ту. Вип. 616: Географія. – 2012. – С. 53-56.
9. *Gerasimenko N.* Environmental and climatic changes between 3 and 5 BP in Southeastern Ukraine / N. Gerasimenko // Third Millennium BC climate change and Old World collapse. – Berlin Heidelberg : Springer, 1997. – P. 371-401.
10. *Ridush B.* Late Pleistocene – Holocene climate changes records in loamy sediments of Bukovynka Cave / B. Ridush, K. Bondar // Climate Change in the Carpathian-Balkan Region during the Late Pleistocene and Holocene. Abstract volume of the 1st Workshop on Regional Climate Dynamics. – Suceava (Romania), 2011. – P.51.
11. *Vremir M.* The Late Pleistocene vertebrate taphocoenosis of Bukovinka Cave (Western Ukraine) / Vremir M., Ridush B., Codrea V. // Proceedings of the Joint Meeting of Friends of Karst, Theoretical and Applied Karstology and IGCP. – Cluj-Napoca (Romania), 2000. – P. 158-161.

**Герасименко Н. П., Корзун Ю. Л., Ридуш Б. Т.** Природні зміни впродовж пізньольодовиків'я та голоцену у середньому Припрутті (за даними палеонтологічного та літологічного вивчення відкладів печери Буковинка, зал Сухий). Результати палинологічного та літологічного вивчення рихлих відкладів та знайдені рештки ссавців в печері Буковинка, послідовно демонструють зміни рослинності та клімату в пізньольодовиків'ї і голоцені в середньому Припрутті.

*Ключові слова:* палинологія, палеонтологія, печерні відклади, палеоклімат.

**Gerasimenko N., Korzun Yu., Ridush B.** The Late Glacial and Holocene environmental changes in the Middle Prut Area (palaeontological and lithological data from the Bukovynka cave, the Sukhy Chamber). Results of palynological and lithological study of clastic sediments in the Bukovynka Cave supported by mammal findings, coherently demonstrate vegetational and climatic changes during the Late Glacial and Holocene in the Middle Prut Area.

*Keywords:* palynology, paleontology, cave deposits, paleoclimate.

**Герасименко Н. П., Корзун Ю. Л., Ридуш Б. Т.** Изменения природы в позднеледниковье и голоцене в Среднем Припрутье (по данным палеонтологического и литологического изучения отложений пещеры Буковинка, зал Сухой). Результаты палинологического и литологического изучения рыхлых отложений и найденых останков млекопитающих в пещере Буковинка, последовательно демонстрируют изменения растительности и климата в позднеледниковье и голоцене в среднем Припрутье.

*Ключевые слова:* палинология, палеонтология, пещерные отложения, палеоклимата.

**Надійшла до редколегії 19.05.2014**