

Н.И. Боярина, А.Г. Коваленко

## РАННЕКАСИМОВСКИЕ ХВОЙНЫЕ ДОНЕЦКОГО БАСЕЙНА

N.I. Boyarina, A.G. Kovalenko

### EARLY KASIMOVIAN CONIFERS OF THE DONETS BASIN

Наведено опис хвойних із нижньокасимівських відкладів Донецького басейну у складі трьох видів вегетативного листя *Walchia piniformis*, *Otovicia hypnoides*, *Culmitzschia angustifolia* та шишок *Walchiostrobus* sp. Рослинні рештки виявлені в прошарках дрібнозернистого пісковика нижче вапняку N<sub>5</sub><sup>1</sup>. Відклади, що вміщують найдавніші знахідки названих видів хвойних, за флорою відповідають низам стефану А.  
*Ключові слова:* хвойні, касимівський ярус, Донецький басейн.

Приведено описание хвойных из нижнекасимовских отложений Донецкого бассейна в составе трех видов вегетативной листвы *Walchia piniformis*, *Otovicia hypnoides*, *Culmitzschia angustifolia* и шишек *Walchiostrobus* sp. Растительные остатки выявлены в прослоях мелкозернистого песка ниже известняка N<sub>5</sub><sup>1</sup>. Отложения, которые вмещают самые древние находки названных видов хвойных, по флоре отвечают низам стефана А.

*Ключевые слова:* хвойные, касимовский ярус, Донецкий бассейн.

Three conifers foliage species and one ovuliferous cone species are described from the lower Kasimovian of the Donets Basin: *Walchia piniformis*, *Otovicia hypnoides*, *Culmitzschia angustifolia*, *Walchiostrobus* sp. The plant remains are found in the fine sandstone beds below the limestone N<sub>5</sub><sup>1</sup>. Section interval with earliest remains of these recognized conifers species corresponds to the lower Stephanian A by the floral assemblage.  
*Key words:* conifers, Kasimovian, Donets Basin.

#### ВВЕДЕНИЕ

Хвойные являются одной из важных групп голосеменных растений позднего палеозоя. Большинство палеозойских хвойных были древесными растениями небольшой высоты с плагиотропными боковыми ветками, несущими спирально расположенные узкие линейно-треугольные листья [8, 11, 12, 14, 16].

Ранние хвойные известны из среднекаменноугольных (вестфальских) отложений в параличского типа бассейнах Европы и США. В отложениях вестфала В Англии ранние хвойные представлены маленькими фрагментами обугленных веточек с линейными листочками вида *Swillingtonia denticulata* Scott et Chaloner [17, 18]. Остатки ранних хвойных из отложений, отвечающих вестфалу С и D, выявлены в бассейнах США – Колорадо, Оклахоме и в Аппалачах [15, 16]. В отложениях, традиционно относящихся к вестфалу D и стефану А, в области Огайо Аппалачского бассейна хвойные представлены видом *Thucydia mahoningensis* Hernandez-Castillo, Rothwell et Mapes [12]. Редкие остатки хвойных в вестфальских отложениях обнаружены в прослоях, внутри толщ пойменных глинистых отложений, ко-

торые содержат обугленный древесный материал. Хвойные встречаются с остатками других растений, которые неизвестны в комплексах с типичными растениями влажных биотопов. Отложения с хвойными интерпретируются как осадки, накопившиеся вблизи возвышенных участков суши, где могли произрастать хвойные.

В конце позднего карбона и ранней перми хвойные становятся широко распространенными элементами растительного покрова и представлены более чем 80 видами, принадлежащими к трем естественным родам и более чем шести формальным родам вегетативной листвы и шишек. В отложениях Красного Лежня Германии [8, 9, 11, 13-14] и отенских отложениях Франции [10] и Чехии [19] многочисленные хвойные залегают в отложениях, накопившихся в межгорных бассейнах.

В Донецком бассейне хвойные известны из отложений касимовского [7], гжельского [2, 4, 6] и ассельского ярусов [1, 3, 5]. А.К. Щеголевым [7] из нижнекасимовских отложений местонахождения Картанаш описаны хвойные *Lebachia piniformis* (*Schlothaim pars*) Florin. Эти отложения с остатками хвойных отвечают низам стефана А Европы.

Новые находки остатков ранних хвойных из верхней части исаевской свиты (N), в низах касимовского яруса дают дополнительные сведения об их видовом составе. Настоящая статья посвящена видовому описанию ранних хвойных из нижнекасимовских отложений Донбасса.

#### МАТЕРИАЛ И ОПИСАНИЕ ЗАЛЕЖИ ОСТАТКОВ ХВОЙНЫХ

Ископаемый материал собран из одного местонахождения в пределах Бахмутской котловины Донецкого бассейна. Растительные остатки хвойных обнаружены в толще серого алевролита с прослоями песчаника на склоне холма вблизи карьера Картанаш, который расположен северо-восточнее с. Калиново Луганской области. На рисунке 1 показано положение залежи растительных остатков хвойных в стратиграфическом разрезе исаевской свиты у с. Калиново.

Толща пород, обнаженная на склоне холма и включающая залежь растительных остатков хвойных, сложена снизу вверх следующими литологическими разностями. В основании расположен песчаник средне- и грубозернистый, косослоистый толщиной более 38 м. Выше с глубоким размывом залегает двухметровая толща серого грубого алевролита с прослоями мелкозернистого песчаника, несущего многочисленные остатки хвойных. Алевролит сложен то горизонтальными, то косослоистыми разностями и содержит линзы грубозернистого песчаника и конгломерата с полуокатанной галькой. Выше лежит пестроцветный алевролит толщиной 2 м, горизонтально-слоистый, слюдястый. Перекрывается алевролит толщей переслаивания серых алевролитов, аргиллитов и тонкозернистых песчаников. В верхней части толщи переслаивания прослеживается тонкий угольный прослой  $n_3^2$ , залегающий ниже известняка  $N_5^1$ .

Растительные остатки хвойных представлены фрагментами ветвей с вегетативной листвой, фрагментами ветвей с шишками и изолированными шишками. Фрагментарность и удовлетворительная сохранность остатков хвойных в отложениях пролювиально-пойменного генезиса свидетельствуют о переносе растительного материала с возвышенных территорий, обрамлявших бассейн седиментации.

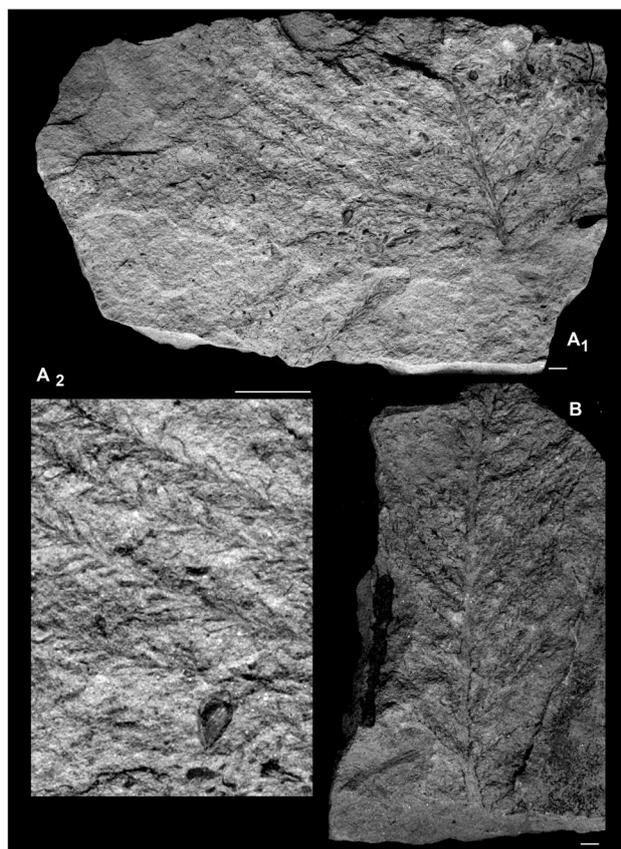


Таблица I

Хвойные из нижнекасимовских отложений Донецкого бассейна *Walchia piniformis* (Schlotheim) Sternberg: A<sub>1</sub> – фрагмент средней части ветви с изолированными семенами, экз. 2216/132; A<sub>2</sub> – деталь, показывающая боковые побеги с листочками и изолированное семя; B – фрагмент верхней части ветви, экз. 2216/133. Масштабная линейка – 5 мм

#### ОПИСАНИЕ ВИДОВ ХВОЙНЫХ

##### Класс Coniferopsida

Семейство *Walchiaceae* (Goppert, 1865), Schimper, 1870

Род *Walchia* Sternberg, 1825 emend. Clement-Westerhof, 1984

Типовой вид: *Walchia piniformis* Sternberg, 1825 emend. Clement-Westerhof, 1984

*Walchia piniformis* (Schlotheim, 1820 pars.) Sternberg, 1825 emend. Clement-Westerhof, 1984

Табл. I; табл. II, фиг. D.

*Lycopodites piniformis*: Schlotheim, 1820, p. 415, Taf. 23, Abb. 1; Taf. 25, Abb. 1.

*Walchia piniformis*: Sternberg, 1825, Taf. 22.

*Lebachia piniformis*: Florin, 1838, p. 25-53, Taf. 1/2-25/26, Taf. 27/28, Abb. 1.

*Lebachia piniformis* var. *typica*: Щоголев, 1958, с. 50-54, Табл. 1, фиг. 1-3; Табл. 2, фиг. 4.

*Walchia piniformis*: Clement-Westerhof, 1984, p. 109-111.

Описание. Фрагмент средней части ветви длиной 8 см состоит из оси предпоследнего порядка шириной 3 см и боковых более или менее чередующихся побегов длиной 6-8 см, отходящих от оси под углом 50-55° (табл. I, фиг. А<sub>1</sub>). Фрагмент верхней части ветви длиной 6 см имеет ось предпоследнего порядка шириной 2 см и боковые чередующиеся побеги длиной до 3 см, отходящие от оси под углом 45-50° (табл. I, фиг. В).

Оси последнего порядка шириной 0,6-0,8 мм несут спирально расположенные листья, отходящие от оси в средней своей части под углом 35-40°. Листья длиной 4-5 мм в средней и 3-4 мм в верхушечной частях ветви, шириной до 0,7-0,8 мм в базальной своей части, низбегающие, со слегка загнутой в сторону оси острой верхушкой. Форма листьев от узко-треугольной до линейной.

В ассоциации с листвоной хвойного на экземпляре средней части ветви (табл. I, фиг. А) присутствуют изолированные семена и фрагмент шишки с двумя сохранившимися верхушечными мегастробилами. Один из них, лучше сохранившийся, имеет длину 7 мм и ширину в средней части 3,5 мм. Различается пять стерильных и одна семенная чешуя. Стерильные чешуи продолговато-эллиптической формы, длиной 2-2,5 мм. Семенная чешуя обратно-яйцевидной формы, с двуплостной верхушкой. Изолированные семена эллиптической или яйцевидной формы, со слегка заостренными верхушкой и основанием, длиной 4-5 мм и шириной 2,5-3 мм. Нуцеллус расположен в центральной части семени, длиной 3-3,5 мм и шириной 2-2,5 мм, эллиптической формы, с притупленным основанием и слегка суживающейся верхушкой, с тонкой продольной ребристостью.

Распространение. Верхний стефан и отен Западной Европы, верхний карбон Канады и Украины.

Материал. Один фрагмент верхней части и один фрагмент средней части веток относительно хорошей сохранности встречены в сером мелкозернистом песчанике пойменного генезиса.

**Род *Otovicia* Kerp, Poort, Swinkels et Verwer, 1990**

Типовой вид: *Otovicia hypnoides* (Brongniart, 1828) Kerp, Poort, Swinkels & Verwer, 1990.

***Otovicia hypnoides* (Brongniart, 1828) Kerp, Poort, Swinkels et Verwer, 1990**

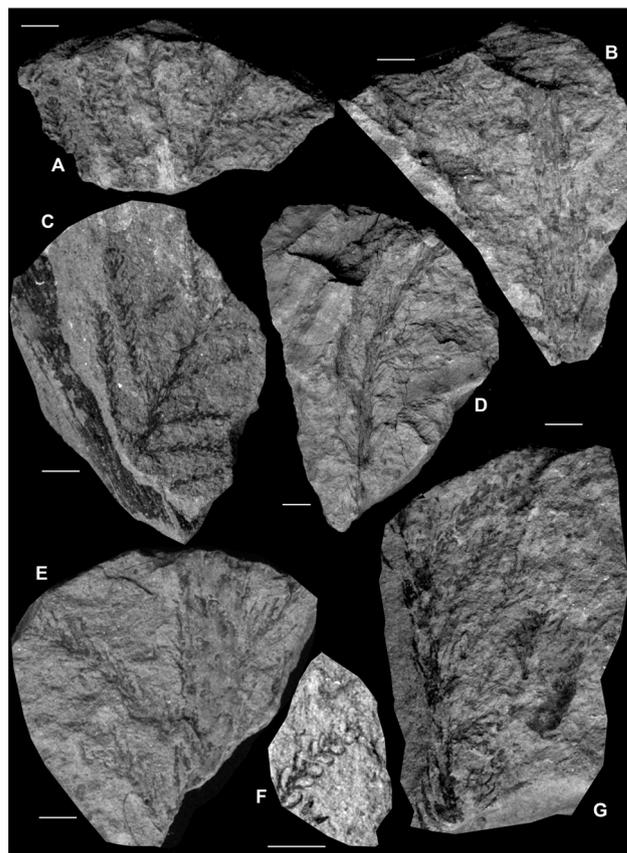


Таблица II  
Хвойные из нижнекасимовских отложений Донецкого бассейна: А-С, Е-Г – *Otovicia hypnoides* (Brongniart) Kerp, Poort, Swinkels et Verwer: А – фрагмент верхней части ветви, экз. 2216/130; В – фрагмент средней части ветви, экз. 2216/138; С – фрагмент верхней части ветви, экз. 2216/126; Е – фрагмент средней части ветви, экз. 2216/139; F – фрагмент побега, экз. 2216/129; G – фрагмент средней части ветви, экз. 2216/142. D – *Walchia piniformis* (Schlotheim) Sternberg, фрагмент ветви, экз. 2216/136. Масштабная линейка – 5 мм

Табл. II, фиг. А-С, Е-Г.

*Fucoides hypnoides*: Brongniart, 1828, p. 84, Taf. 9, Abb. 1-2.

*Lebachia hypnoides*: Florin, 1839, p. 155-173, Taf. 95/96, Abb. 21-23; Taf. 97/98-109/110.

*Lebachia aff. hypnoides*: Щоголев, 1958, с. 54-55, Табл. 2, фиг. 5.

*Otovicia hypnoides*: Kerp, Poort, Swinkels et Verwer, 1990, p. 226-228, Pl. VI, fig. 2-10; Pl. VII-XI.

Описание. Небольшие фрагменты средних частей ветвей представлены относительно широкими осями предпоследнего порядка шириной 5-6 мм с фрагментами боковых побегов. Оси побегов шириной 1-1,2 мм несут спирально расположенные маленькие листья, длиной 3-3,5 мм и шириной от 0,7 до 1 мм. Листья густые, преимущественно пе-

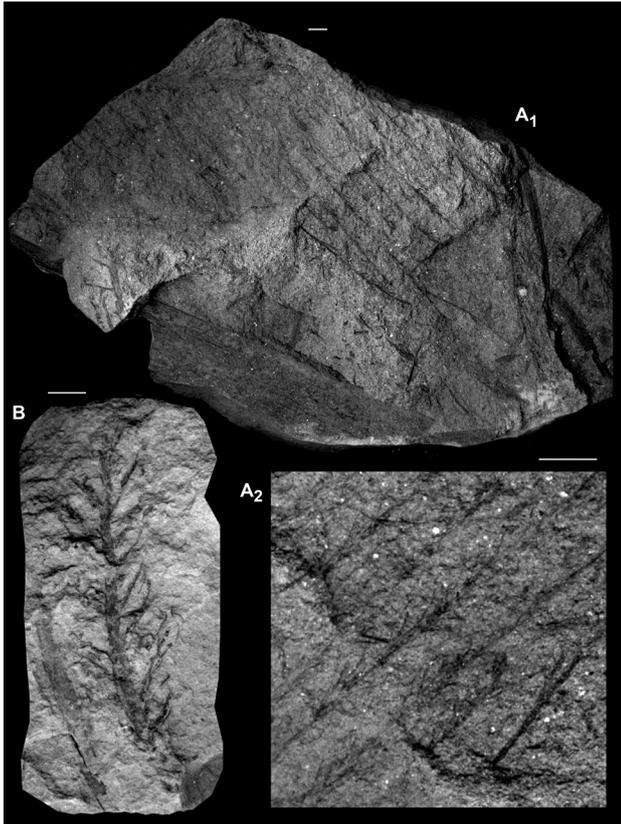


Таблица III

Хвойные из нижнекасимовских отложений Донецкого бассейна: А – *Culmitschia angustifolia* (Florin) Clement-Westerhof, экз. 2216/131; А<sub>1</sub> – фрагмент средней части ветви; А<sub>2</sub> – деталь, показывающая боковые побеги с листочками; В – *Walchiostrabus* sp., мегастробил с фрагментами стерильных и семенных чешуй, экз. 2216/137. Масштабная линейка – 5 мм

рекрывающие до половины верхние листья, продолговатые, с заостренной или притупленной верхушкой, изогнуты в сторону оси, отходят от оси под углом 30-35°.

Распространение. Красный лежень Германии, отен Франции и Чехии, верхний карбон и нижняя пермь Украины.

Материал. Три фрагмента средних частей веток, два экземпляра фрагментов верхних частей веток, два боковых побега относительно хорошей сохранности, которые встречены в сером мелкозернистом песчанике пойменного генезиса.

**Род *Culmitschia* Ullrich, 1964**

Типовой вид: *Culmitschia florinii* Ullrich, 1964. *Culmitschia angustifolia* (Florin, 1939) Clement-Westerhof, 1984

Табл. III, фиг. А.

*Lebachia angustifolia*: Florin, 1939, p. 78-83, Taf. 39/40, Abb. 9-10; Taf. 41/42, Abb. 3-11.

*Culmitschia angustifolia*: Clement-Westerhof, 1984, p. 114.

Описание. Фрагмент средней части ветви около 10 см длиной несет ось шириной 4 мм, от которой отходят боковые побеги под углом 50° длиной до 10 см. Побеги с осью шириной 1 мм несут спирально расположенные тонкие почти прямые листья, отходящие от оси под углом 20-25°. Листья линейной формы, с заостренной верхушкой, слегка нисбегающие по оси, длиной 4-5 и шириной до 0,5 мм.

Распространение. Нижний Красный лежень Германии, нижний отен Чехии, верхний карбон Украины.

Материал. Один фрагмент ветви относительно хорошей сохранности встречен в сером мелкозернистом песчанике пойменного генезиса.

**Род *Walchiostrabus* Florin, 1940**

*Walchiostrabus* sp.

Табл. III, фиг. В.

Описание. Фрагмент шишки длиной 4 см и шириной до 1,4 см несет ось шириной 2 мм и спирально расположенные мегастробилы длиной до 7 мм. Стерильные листья (чешуи) и семяпочки большей частью повреждены или спрятаны в породе, поскольку расположены под углом к плоскости залегания.

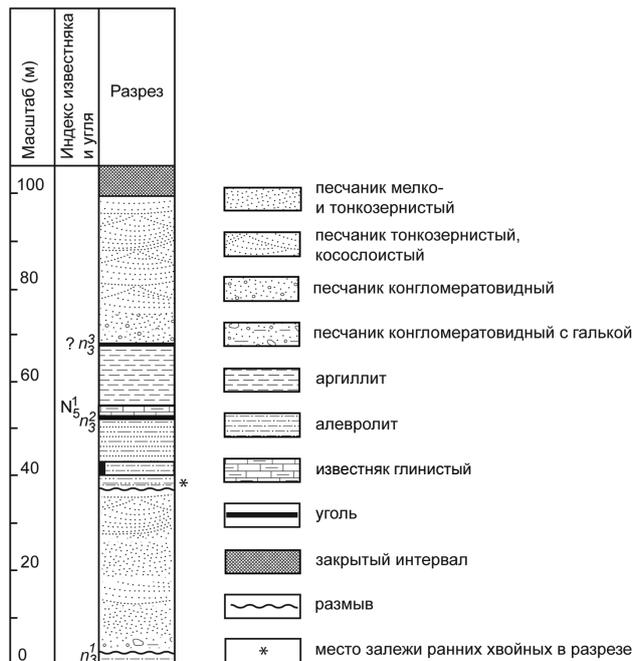


Рис. 1. Стратиграфический разрез верхней части исаевской свиты (N) у с. Калиново, включающий интервал с ранними хвойными

Материал. Один экземпляр изолированной шишки плохой сохранности встречен в сером мелкозернистом песчанике пойменного генезиса.

#### ВЫВОДЫ

Остатки хвойных из нижнекасимовских отложений местонахождения Картанаш Донецкого бассейна представлены вегетативной листвой трех видов – *Walchia piniformis* (Schlotheim, 1820 pars.) Sternberg, 1825 emend. Clement-Westerhof, 1984, *Otovicia hypnoides* (Brongniart, 1828) Kerp, Poort, Swinkels et Verwer, 1990, *Culmizschia angustifolia* (Florin, 1939) Clement-Westerhof, 1984, а также женскими шишками *Walchiostrobus* sp. Растительные остатки встречены в сером мелкозернистом песчанике пойменного генезиса.

Отложения местонахождения Картанаш, отвечающие низам стефана А региональной шкалы Западной Европы, содержат самые ранние находки в Донбассе хвойных названных трех видов, которые позднее становятся типичными элементами флоры конца позднего карбона и ранней перми.

1. Боярина Н.И. Фитостратиграфическое расчленение пограничных каменноугольно-пермских отложений Западного Донбасса // Палеонтологічне обґрунтування стратонів фанерозою України. – К., 2001. – С. 12-14.
2. Боярина Н.И. К вопросу о фитостратиграфии гжелского яруса Донецкого бассейна // Сучасні проблеми геологічної науки: Зб. наук. пр. ІГН НАН України. – К., 2003. – С. 263-266.
3. Залесский М.Д. Пермская флора уральских пределов Ангариды. Атлас // Тр. Геол. ком. – Л., 1927. – Нов. сер. – Вып. 176. – 52 с. – 46 табл.
4. Новик К.О. Межа між карбоном і пермськими відкладами в Донецькому басейні // Зб. пр. з палеонтології та стратиграфії АН УРСР. – К., 1947. – Т. 1. – С. 66-74.
5. Щеголев А.К. Флора на рубеже карбона и перми в Донецком бассейне // Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР. – М.: Наука, 1965. – С. 234-243.
6. Щеголев А.К. Верхний карбон Донецкого каменноугольного бассейна // Верхний карбон СССР. – М.: Наука, 1984. – С. 66-68.
7. Щоголев О.К. Нова знахідка хвойних у верхньому

карбоні Донецького басейну // Геол. журн. – 1958. – Т. 18, вип. 6. – С. 47-60.

8. Clement-Westerhof J.A. Aspects of Permian palaeobotany and palynology. IV. The conifer *Ortiseia* Florin from the Val Gardena Formation of the Dolomites and the Vicentinian Alps (Italy) with a revised concept of the Walchiaceae (Goppert) Schimper // Rev. Palaeobot. Palynol. – 1984. – Vol. 41. – P. 51-166.
9. Clement-Westerhof J.A. Morphology and phylogeny of Palaeozoic conifers // Origin and Evolution of Gymnosperms. – New York: Columbia Univ. Press, 1988. – P. 298-337.
10. Doubinger J., Vetter P., Langiaux J. et al. La flore fossile du bassin houiller de Saint-Etienne // Mem. Mus. natn. Hist. nat. – Paris, 1995. – Vol. 164. – 357 s.
11. Florin R. Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms // I-VIII. Palaeontographica B. – 1938-1945. – Vol. 85. – 729 s.
12. Hernandez-Castillo G.R., Rothwell G.W., Mapes G. Thucydiaceae fam. nov., with a review and reevaluation of Paleozoic walchian conifers // Intern. Journ. Plant Scienc. – 2001. – Vol. 162, № 5. – P. 1155-1185.
13. Kerp H., Clement-Westerhof J.A. Aspects of Permian palaeobotany and palynology. XII. The form-genus *Walchiostrobus* Florin reconsidered // N. Jahrb. Geol. Paleontol. Abh. – 1991. – Vol. 183, № 1-3. – P. 257-268.
14. Kerp J.H.F., Poort R.J., Swinkels H.A.J.M., Verwer R. Aspects of Permian palaeobotany and palynology. IX. Conifer-dominated Rotliegendes floras from the Saar-Nahe Basin (Late Carboniferous-Early Permian; SW-Germany) with special reference to the reproductive biology of the earliest conifers // Rev. Palaeobot. Palynol. – 1990. – Vol. 62. – P. 205-248.
15. Lyons P.C., Darrah W.C. Earliest conifers in North America: Upland and/or paleoclimatic indicators? // Palaios. – 1989. – Vol. 4. – P. 480-486.
16. Rothwell G.W., Mapes G., Mapes R.H. Late Paleozoic conifers of North America: structure, diversity and occurrences // Rev. Palaeobot. Palynol. – 1997. – Vol. 95, № 1-4. – P. 95-113.
17. Scott A.C. The earliest conifer // Nature. – 1974. – Vol. 251. – P. 707-708.
18. Scott A.C., Chaloner W.G. The earliest fossil conifer from the Westphalian B of Yorkshire // Proc. R. Soc. London B. – 1983. – Vol. 220. – P. 163-182.
19. Simunek Z., Martinek K. Late Palaeozoic palaeobotany and palynology in Central Europe: New contributions from the Czech Republic // Rev. Palaeobot. Palynol. – 2009. – Vol. 155, № 3-4. – P. 275-307.

Інститут геологічних наук НАН України, Київ  
E-mail: nboyarina@mail.ru