

*Sphenopteridium* sp. виявлені тонкі осі з овальними двустулковими спорангіями *Dimeropteris gracilis* Schmalhausen.

В девоні Донецького басейну вперше виявлені барінофітові, які найчастіше розглядаються як порядок невизначеного систематичного положення. В колекції вони представлені ізольованими стробілами циліндричної форми *Barinostrobus* sp. та фрагментами стебел (табл. I, фіг. 7) і дихотомічно розгалужених пагонів *Barrandeina* sp., які несуть листя (табл. I, фіг. 8).

Нижче дається опис цих рослинних решток.

Порядок *Barinophytales* невизначеного систематичного положення

Родина *Barrandeinaceae* Kräusel et Weyland, 1949

Рід *Barrandeina* Stur, 1882

*Barrandeina* sp.

Табл. I, фіг. 7, 8.

Опис. В колекції присутні ізольовано фрагменти стебел із листовими рубцями та неширокі стебла із листям. Фрагменти стебел мають ширину 1-1,5 см. Їх поверхня вкрита слабо опуклими маленькими листовими рубцями, які розташовані паралельними рядами та щільно прилягають один до одного. Верхній кінець кожного рубця лускоподібно налягає на нижній кінець верхнього рубця. Довжина рубців досягає 6-11 мм, ширина – 0,5 мм. Стебла, що несуть листя, прямі, шириною 2-3 мм. Поверхня стебла густо покрита поздовжніми тонкими реберцями. Стебла несуть листя двох типів. Листя віялоподібні, довжиною 3 см та більше, з вузьким черешком, надрізані до середини своєї довжини або більше на лінійні вузькі сегменти. Між віялоподібними листями стебло густо покрите вузькими лінійними листями довжиною 1-1,5 см. Ці листя прості або вилчато-розгалужені.

Порівняння та зауваження. За морфологічними ознаками стебла з листовими рубцями та стебла з листям можуть бути віднесені до роду *Barrandeina* Stur. Разом з тим, дуже малі розміри листових рубців та наявність на стеблі поряд двох типів листя, не дозволяє віднести описані рештки до раніше встановлених видів. Треба сказати, що в діагнозі роду великі віялоподібні

листя відзначаються для нижньої частини рослини, а лінійні вузькі листя – для верхньої. Для виділення нового виду та повноцінного опису таксона необхідні додатковий палеоботанічний матеріал та докладніше вивчення.

Місцезнаходження. Лівий берег р. Мокра Волно-ваха, вище гирла яру Гадючого, верхи живецького – низи франського ярусів.

#### Висновки.

1. Колекція рослинних решток девону Донбасу, що зберігається в Геологічному музеї КНУ ім. Т. Шевченка, представлена 16 родовими та 21 видовим таксонами.

2. Різноманітна за систематичним складом девонська флора Донбасу включає псилофітові невизначеного систематичного положення (1 вид), плауноподібні, які представлені порядком *Lycopodiales* (6 видів), членистостеблові у складі порядків *Sphenophyllales* (2 види), *Equisetales* (1 вид) та *Pseudoborniales* (1 вид), папоротеподібні порядку *Cladoxylales* (2 види), прогімноспермові порядків *Protopteridiales* (1 вид) і *Archaeopteridiales* (3 види), голонасінних (2 види) та представників порядку невизначеного систематичного положення *Barinophytales* (2 види).

3. Найбільш чисельними рештками рослин представлені плаунові, трохи меншою кількістю – архіоптериди, протоптериди та барінофітові.

4. Вивчення та визначення чисельних рослинних решток дає можливість розширення уявлення про еволюцію та різноманіття флори Великого Донбасу ранньодевонського віку, демонструє розширені спектри рослинних решток різного систематичного положення порівняно з тими, що були описані раніше.

1. Ищенко Т.А. Девонская флора Большого Донбасса. – К., 1965.
2. Мейен С.В. Основы палеоботаники. – М., 1987.
3. Юрина А.А. Девонская флора Центрального Казахстана // Мат. по геол. Центр. Казахстана. – 1969. – Т. 8.
4. Beck C.B., Schmid R., Rothwell G.W. Stelar morphology and the primary vascular system of seed plants // Bot. Rev. – 1983. – V. 48. – № 4. – P. 681-815.
5. Lesclercq S., Bank H. *Pseudosporochnus nodosus* sp. nov. a middle Devonian plant with *Cladoxylalean* affinities // Palaeontographica. – 1962. – Abt. B. – № 110. – Lfg. 1-4.

Надійшла до редколегії 09.10.08

УДК 56.016

Л. Попова, наук. співроб.

## PALEODICTYON: ІХНОТАКСОН ЧИ ФІЗИЧНЕ ЯВИЩЕ?

На основі аналізу літературних даних, а також останніх знахідок характерних структур, що їх відносять звичайно до роду *Paleodictyon*, висунуто припущення, що *Paleodictyon* представляє собою конвекційні комірки Релея-Бенара, до формування яких призводило прогрівання шаруватих (переважно флішових) товщ. В цьому випадку гіпотеза про біогенне походження *Paleodictyon* (яка не витримує критики і з біологічної точки зору) просто є зайвою.

The analysis of the publications concerning so-called *Paleodictyon*, together with the latest findings, has been suggested *Paleodictyon* genesis as a result of Rayleigh-Benard thermogravitative convection. This process is initiated by warming-up of the stratified masses of turbidites. In that's the case, biogenic hypothesis of *Paleodictyon* genesis, besides of it non-standing up to criticism from the biological point of view, is redundant.

**Постановка проблеми.** Сліди повзання, що їх відносять до роду *Paleodictyon* Meneghini, 1851, нерідко зустрічаються у відкладах кримської та ескіординської світ на межиріччя Бодраку та Качі біля с. Трудолюбівка Бахчисарайського району. Незвичний вигляд цих стільникоподібних структур привертає увагу, тим більше, що пов'язані вони з відкладами, в яких практично відсутні інші фауністичні рештки. Правда, *Paleodictyon* цілком безперспективний в плані кореляції розрізів, оскільки зустрічається з кембрію по палеоген [5]. О.С. Вялов також зазначає, що хоча низька стратиграфічна інформативність характерна для багатьох іхнотаксонів, вирішення деяких питань місцевої кореляції на їх основі можливе, тим більше вони значущі для визначення факціальних умов [1].

Для цього, однак, треба уявляти собі спосіб утворення слідів, екологію і морфологію їх хазяїна. Існують такі

гіпотези утворення цих загадкових сіточок з правильними шестикутними комірками: тріщини усихання, виходи пухирців газу, викопні стільники, губки, водорості, корали, відбитки панцира рептилій, сліди руху хвостів пуголовків, відбитки ікри риб або гастропод, результати життєдіяльності водоростей [6, 11, 12], сліди повзання червів [6, 5, 15, 16, 19]. Остання гіпотеза, здається, може вважатися найбільш розповсюдженою. При цьому звичайно наголошується, що сіточки палеодіктіонів – це негатив, репліка, відкарбована на нижній поверхні нашарування, оригінал же мав вигляд шестикутних призм, розділених рівчачками. "Палеодіктіони", що пов'язані з верхньою поверхнею нашарування, до даного роду не можуть бути віднесені [5, 6] – тому що там, де у справжнього палеодіктіона опуклість, у них ввігнутість і навпаки.

Однак палеодіктіони в найширшому розумінні (включаючи сіточки з нижніх поверхонь нашарування і

сіточки з верхніх поверхонь нашарування, а також шестигранні призми, які вважаються оригіналом для реплік повністю подібні до т.з. комірок Релея-Бенара (конвекційних комірок, що утворюються в шарі в'язкої рідини за умови певного градієнту температур (тобто, підігрітої знизу)). Конвекція поділяється на термогравітаційну конвекцію і термокапілярну конвекцію (остання досягається за меншого градієнту температур). При цьому можуть виникати як сіточки, так і розташовані біч-о-біч шестигранні призми [9]. Звичайно для таких дослідів береться силіконове масло, що підігрівається на сковорідці, але першовідкривач цього явища, Джеймс Томсон, спостерігав стільникові подібні структури в посудині з мильною водою (справа в тому, що наявність поверхнево-активних речовин (мило) полегшує конвекцію).

Конвекційне походження палеодіктіонів видається тим більш вірогідним, що дві останні знахідки на полігоні практики походять з відслонень, що містять інтрузивні тіла. Облишимо поки що фізичний бік цього питання, оскільки нереально відновити в'язкість і теплопровідність осаду на дні палеобасейну, і в залежності від того підраховувати потрібний температурний градієнт. В принципі, якщо підібрати всі інші параметри середовища (в'язкість, теплопровідність, глибину шару), конвекція може йти і за кімнатної температури [9] (але, звичайно, градієнт температур має існувати). **Метою даної роботи** є з'ясування питання, наскільки часто відомі палеодіктіон-вмісні відклади з певністю зазнавали нагріву в той період, коли осад ще містив рідку фазу; а також – наскільки відповідає властивостям живої істоти (нехай і представленої тільки слідами повзання) те, що відомо про фаціальну приуроченість, екологію і мінливість *Paleodictyon*.

#### Результати і обговорення.

**Будова розрізів з *Paleodictyon*, фізичні умови в осаді до завершення діагенезу.** Хоча, як вже відмічалося, за вдалого підбору умов можна організувати конвекцію і за невисокої температури, а з іншого боку, осад може зазнати підігріву не тільки в зв'язку з магматичними процесами, бажано було б відшукати такі ж безсумнівні випадки виникнення температурного градієнту в осадах з *Paleodictyon*, як у двох відомих нам кримських палеодіктіонів, обидва з яких знайдені над інтрузіями (один – за усним повідомленням В.П. Гриценка, другий розріз спостерігався також автором).

Однак, незважаючи на значну кількість публікацій, присвячених *Paleodictyon*, будову розрізів, в яких знаходили дану форму, належним чином з'ясувати не можна.

Автори-палеонтологи в спеціальних роботах, присвячених палеодіктіону, **ніколи** не приводять описи розрізів, і взагалі геологічну ситуацію характеризують дуже скупо, в кращому разі. Часто описові роботи, присвячені даній формі, робляться по зразках, наданих колегами, наприклад, [4], або по старих музейних зразках, геологічна і географічна прив'язка яких невідома (наприклад, [7]). Якщо ж є посилання на роботи, в яких описана геологічна ситуація в районі знахідки; і це посилання правильне, що буває не кожного разу, то це часто також не покращує справу.

Так, О.С. Вялов, стосовно знахідок *Paleodictyon* на Чукотці [4], посилається на роботу С.М. Тільмана і Д.Ф. Єгорова [14]. Вони, за його словами, виходячи тільки із знахідок палеодіктіона, неправильно визначеного як голонасінне *Paikhoia tschernovi*, відносять кепервеемську світу анюйської серії Чукотки до пермі, тоді як палеодіктіони знайдені разом з *Aucella*, тобто юрські або нижньокрейдові. А з роботи С.М. Тільман і Д.Ф. Єгорова [14] стає очевидно, що підставою для визначення віку кепервеемської світи їм послугувала така однозначна річ, як знахідки *Monotis* в вищезалегалих відкладах, а про *Paikhoia* в їх роботі згадок немає. Після

цього стає зовсім невідомим, в яких, власне, відкладах знайдено *Paleodictyon* на Чукотці.

Принципова можливість утворення температурного градієнта для цієї чукотської знахідки (вік якої, з поправкою на плутанину, судячи за супутною фауною, юрський-крейдовий) ніби існує. Утворення, що складають структуру Анюйських хребтів (що межують з районом знахідки), вміщують інтрузиви, вік яких верхньокрейдовий і до-верхньоярський, а з півдня до цієї території прилягає Олойський прогин, в якому шари з фауною ауцелл складені туфогенними пісковиками [14]. Але, природно, ці дані не можна поширити на конкретний (невідомий) розріз з палеодіктіоном.

В роботах же, в яких *Paleodictyon* тільки згадується, тим більше немає конкретних даних про будову розрізу в місці його знахідки. Таким чином, аналіз літературних матеріалів в цьому відношенні виявляється дуже ненадійним інструментом. Правда, можна сказати з певністю, що інколи палеодіктіони вказуються із таких районів і таких відкладів, для яких, навіть незважаючи на звичну відсутність опису розрізу в роботі, припустити вплив магматичних процесів на осад неможливо (зокрема, з кам'яновугільних відкладів Донбасу [15]). З іншого боку, існують і виразні приклади зворотнього характеру – чітко проявляється зв'язок між температурним градієнтом і знахідками *Paleodictyon* для знахідок з тефратурбідитів Болгарії (коньяк-кампан), які пов'язані з субкавальними вулканами, часто асоціюються також з потоками піллоу-лав [13].

Але одна риса геологічного розрізу проявляється практично скрізь, де знаходили *Paleodictyon*. В більшості випадків зустрічаються ці сліди в флішах [2, 10, 12, 17-19], чи взагалі в турбідитах [12], а якщо ні, то все одно для розрізу характерне перешарування відносно малопотужних прошарків різного гранулометричного складу – пісковик і алевроліт, пісковик і аргіліт тощо (філіти, філітизовані сланці і аркозові пісковики пермі-тріасу пониззів Коліми; пісковики різнозернисті, гравуаккові, вапняковисті сірі алеврити, пелітоморфні вапняки і глинисті сланці звідти ж [14]).

Пояснити прив'язаність палеодіктіонів до ритмічно збудованих розрізів неможливо, якщо вважати їх рештками (чи слідами) живої істоти.

Так, бувають організми, рештки яких строго приурочені до певної фації – тому що і при житті вони були приурочені до біотопу певного типу. Наприклад, прісноводні молюски-реофіли будуть зустрічатися в русловій фації алювію і ніде більше. Але з палеодіктіоном справа принципово інша. Він приурочений не до певного типу відкладів, а до певного типу розрізу, певної послідовності шарів в розрізі. Організми живуть "тут і тепер". Для них абсолютно не важать минулі умови (і обстановки седиментації) і тим більше обстановки (і умови седиментації) майбутнього. Вони фізично не здатні обирати для себе ритміти, як це робить палеодіктіон.

Проте перешарування відкладів різного гранулометричного складу створює умови для виникнення потрібного градієнту температур, тому що піски і алеврити чи глини різні за теплопровідністю. В потужних флішових товщах, складених з багатьох ритмів, вірогідність досягнення числа Релея і виникнення конвекції підвищується просто за рахунок неодноразового повторення послідовності, тобто чисто статистично.

#### Аналіз біологічних властивостей роду *Paleodictyon*.

Екологічна приуроченість палеодіктіона виявляється досить широкою. В межах одного розрізу він зустрічається і в глибоководних умовах – в флішах, і в відкладах глинистих сланців і пісковиків з уламками деревини і рослинного детриту [10]. На Чукотці його знайдено разом з *Aucella* [4]. Для представника спеціалізованої глибоководної фауни це надто висока лабільність.

В ході опису видів роду *Paleodictyon*, проведеного О.С. Вяловим і Б.Т. Голєвим [6], очевидно, виникають проблеми з міжвидовою диференціацією. Цим авторам доводиться звертатися до внутрішньовидових форм (forma minor, forma major), що свідчить про те, що видові межі мінливості в роді *Paleodictyon* не тільки перебиваються, але і спектр мінливості кожного виду не відповідає нормальному розподілу – екземплярів з граничними значеннями ознаки ненабагато менше, ніж з середніми. Біологічні ж види репродуктивно ізольовані від навіть найбільш близькоспоріднених форм, і реалізують певну екологічну нішу, до якої пристосовані. Тому, хоча б їх межі внутрішньовидової мінливості і перекривалися, крайні форми, аутлайери, існують в значно меншій кількості, ніж мода, оскільки їм важче знайти статевого партнера, і оскільки вони витісняються на периферію видової ніші, де, як правило, в екологічному відношенні сутужно.

Із проблемою плавних переходів між "видами" *Paleodictyon* стикався і В. Новак [19]. О.С. Вялов і Б.Т. Голєв та О.С. Вялов [6, 5] справедливо критикували його систему за довільний характер, але справа тут, очевидно, полягала не в неправильному підході до систематики, а в природі матеріалу.

Звичайно, на це можна заперечити, що *Paleodictyon* – їхнотаксон, штучний, в принципі, таксон, і не треба чекати від нього надто багато. Але якщо б аналіз спектру морфологічної мінливості в межах роду виявляв явні дискретні одиниці (види); і якщо б фаціальна приуроченість *Paleodictyon* давала б хоч якісь підстави говорити про існування його екологічної ніші – не було б мови про його конвекційне походження.

Ще більш дивним є існування крім роду *Paleodictyon* ще роду *Priondictyon* Vialov, до якого О.С. Вялов пропонує відносити сіточки на верхніх поверхнях нашарування. Цей рід підходить до *Paleodictyon* як ключ до замка. Неможливо, на нашу думку, припустити такої подібності форм без того, щоб між ними був хоча б опосередкований зв'язок. Для слідів повзання черв'я (і рівною мірою для відбитків водоростей) такий зв'язок немислимий.

**Висновки.** Отже, аналіз публікацій не дає підстав пов'язувати *Paleodictyon* з живою істотою. Конвекційна ж гіпотеза походження *Paleodictyon*,

по-перше, легко обіймає всю групу фактів: і існування комірок на верхніх поверхнях нашарування, і комірок

на нижніх поверхнях нашарування, і відповідних їм шестигранних призм на верхніх поверхнях нашарування;

по-друге, вона цілком піддається перевірці, якщо при знахідках сіточок звертати увагу не тільки на їх морфологію (діаметр комірок, товщина і висота валиків і т.п.), але і на будову розрізів – що залягає знизу під шарами з *Paleodictyon*, а також, що залягає зверху (тому що термогравітаційна конвекція ще легше має відбутися при нагріві зверху);

і по-третє, якщо конвекційна гіпотеза походження *Paleodictyon* справедлива, то ці загадкові сіточки із "речі в собі", яка не свідчить ні про що, крім наявності в розрізі *Paleodictyon*, перетворюються в показник нагріву осаду ще до стадії завершення діагенезу.

1. Вялов О.С. Следы жизнедеятельности организмов и их палеонтологическое значение. – К., 1966.
2. Вялов О.С. Палеогеновый флиш северного склона Карпат. – К., 1961.
3. Вялов О.С., Голєв Б.Т. К систематике *Paleodictyon* // Докл. АН СССР. – 1960. – Т. 134. – № 1. – С. 175-178.
4. Вялов О.С. О значении находки *Paleodictyon* на Чукотке // Сов. геология. – 1961. – № 8. – С. 106-109.
5. Вялов О.С. Обзор семейства *Paleodictynidae* // Палеонтологические и биостратиграфические исследования при геологической съемке на Украине: Сб. науч. тр. – К., 1990. – С. 7-27.
6. Вялов О.С., Голєв Б.Т. Принципы подразделения *Paleodictyon* // Изв. высш. учебн. заведений. Сер. геол. и разведки. – 1964. – № 1. – С. 37-48.
7. Вялов О.С., Голєв Б.Т. *Paleodictyon* Крыма // Изв. высш. учебн. заведений. Сер. геол. и разведки. – 1964. – №3. – С. 24-36.
8. Вялов О.С., Голєв Б.Т. О дробном подразделении группы *Paleodictynidae*. – БМОИП, отд. геол., 1965. – Т. 40. – № 2. – С. 91-114.
9. Гетлинг А.В. Формирование пространственных структур конвекции Рэлея-Бенара // Успехи физических наук. – 1991. – Т. 161. – № 9. – С. 1-77.
10. Крымгольц Г.Я., Шалимов А.И. Новые данные по стратиграфии нижне- и среднеюрских отложений бассейна р. Альмы // Вестник Ленинград. ун-та. Сер. геол. – 1961. – № 6. – С. 71-79.
11. Кушлин Б.К. О водораслевой природе палеодиктионов // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1981. – № 4. – С. 67-78.
12. Логвиненко Н.В. О флишевых текстурах триасовых отложений Крыма // Изв. высш. учебн. заведений. Сер. геол. и разведки. – 1961. – №3. – С. 16-26.
13. Начев И., Начев Ч. Тетрапуд-бидите в България // Bulgarian geological society, 80-th Anniversary, – 2002. – Р. 146-149.
14. Тильман С.М., Егоров Д.Ф. Новые данные по стратиграфии и тектонике правобережья реки Колымы в ее нижнем течении // Доклады АН СССР. – 1957. – Т. 113. – №2. – С. 421-424.
15. Татоли И.А. Палеоихнологические исследования в Донбассе: состояние, перспективы // Палеонтологические исследования в Украине: история, сучасний стан та перспективи: Сб. наук. пр. ІГН НАН України. – К., 2007. – С. 417-418.
16. Федонкин М.А. Ископаемые следы // Природа. – 1987. – № 8. – С. 82-94.
17. Birkenmajer R., Myzyski R. Middle Jurassic deposits and fauna of the Magura succession, near Słachowa, Pienniny Klippen belt (Carpatian) // Acta geol. polonica. – 1977. – V. 27. – N3. – P. 387-390.
18. Krawczyk A., Słomka T. Trace-fossil *Paleodictyon* from the Słachowa Formation, Upper Turanian-Lower Aalenian, of the Pienniny Klippen Belt, Poland // Studia Geologica Polonica. – 1981. – V. 70. – P. 67-71.
19. Nowak W. *Paleodictyon* w Karpatach flyszowych // Kwartalny Geolog. – 1959. – V. 3. – № 1. – P. 101-125.

Надійшла до редколегії 20.09.08

УДК 631.48.001(091)

Д. Злобенко, директор філії

## АСПЕКТИ ВЧЕННЯ ПРО ГІРСЬКУ ПОРОДУ ЯК ОДИН З ЧИННИКІВ ҐРУНТОУТВОРЕННЯ

Розглядається вплив геологічних порід на процеси ґрунтоутворення та аналізується розвиток наукових поглядів на проблему.

The influence of the geological rocks on the process of the soil formation is examined and the development of the scientific views on the problem is analyzed.

**Постановка проблеми.** Напрямок ґрунтоутворювального процесу, а отже, і характер ґрунту, що утвориться, або, точніше, характер, тобто властивості й склад ряду ґрунтів, що замінюють один одного в процесі еволюції, визначаються, як відомо, факторами ґрунтоутворення. Ці фактори були в числі п'яти встановлених Докучаєвим: материнська гірська порода, рельєф, клімат, живі організми й час. Розширюючи уявлення Докучаєва, пізніші дослідники вказали на необхідність врахування господарської діяльності людини як шостого, досить важливого і своєрідного фактора ґрунтоутворення.

Цей перелік доповнений ще двома факторами, значення яких для ґрунтоутворення давно вже встановлено багатьма дослідниками. Першим з них є земне тяжіння, у полі якого відбуваються ґрунтоутворювальні

процеси. Часто ігнорують цей фактор як очевидний, головним чином тому, що величина цього фактора в межах всієї поверхні Земної кулі може вважатися практично незмінною. Однак ця величина змінюється і залежить в першу чергу від корінних геологічних порід, їх потужності, щільності, інших властивостей; від рельєфу дна поверхні, який спричиняє іноді досить значні аномалії гравітаційного поля; від геолого-тектонічних процесів та умов тощо. Цей фактор впливає на сутність ґрунтоутворення, його механізм, тому він обов'язково повинен враховуватися, тому що без його участі ґрунтоутворювальний процес неможливий.

Досить важливий і інший фактор, без участі якого, іноді досить значного, не можна уявити утворення різноманітних ґрунтів. Цим фактором є води – ґрунтові,