

УДК 561.263:551.735.1(477)

О.И. БЕРЧЕНКО, О.А. СУХОВ

Ин-т геологических наук НАН Украины,  
ул. О. Гончара, 55-б, 01601 Киев, Украина

**О ВАЛИДНОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ РОДОВ  
РАННЕКАРБОНОВЫХ ДАЗИКЛАДИЕВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ  
ТРИБЫ *ACICULELLEAE* BASSOULLET ET AL. (*CHLOROPHYTA*)**

В шлифах из визейских отложений Донбасса и Днепровско-Донецкой впадины обнаружены остатки дазикладиевых водорослей, относящихся к ископаемой трибе *Aciculelleae*. Определяя их систематическую принадлежность в работах разных авторов, мы отметили неоднозначное толкование родов, входящих в трибу. Проанализировав опубликованные описания родов и их изображения, мы полагаем, что роды *Sphinctoporella* Mamet et Rudloff, 1972, *Frosterleyella* Elliott, 1988 и *Diploporeae* gen. indet. являются синонимами рода *Kulikia* Golubtsov, 1961.

Ключевые слова: визе, дазикладиевые водоросли, систематика, синонимы.

**Введение**

Ископаемая триба *Aciculelleae* в настоящее время насчитывает шесть родов со стратиграфическим распространением от нижнего карбона до верхнего триаса (Ископаемые ..., 1987). Четыре рода из шести — *Coelosporella* Wood, 1940, *Kulikia* Golubtsov, 1961, *Sphinctoporella* Mamet et Rudloff, 1972, *Frosterleyella* Elliott, 1988 — характерны для отложений нижнего карбона. В диагнозе трибы указано, что отличительной чертой родовой принадлежности служит форма таллита, а также характер и расположение спорангиальных полостей. Форма таллита у разных представителей трибы изменяется от четковидной до веретенообразной или булавовидной. Если валидность рода *Coelosporella* не вызывает сомнений (он имеет булавовидную форму с одним рядом спорангиев в известковистой стенке) (табл. I, 4, 5), то целесообразность выделения других родов требует доказательств.

При описании шлифов из верхневизейских-нижнесерпуховских отложений нижнего карбона Донбасса и Днепровско-Донецкой впадины (ДДв) мы обнаружили дазикладиевые водоросли, описанные В.К. Голубцовым из отложений позднего визе Припятского прогиба как род *Kulikia* (Берченко, Сухов, 2009) (табл. II, 1, 2).

В диагнозе рода говорится, что "... слоевище водоросли напоминает вытянутое четкообразное сооружение, состоящее из семи (а, возможно, и больше) округлых члеников, соединяющихся наподобие мицций непосредственно своими полярными отверстиями. Слоевище окружено

© О.И. Берченко, О.А. Сухов, 2012

обызвествленным чехлом, в котором наблюдаются сферические пустоты (спорангии?). Центральный канал довольно широкий с ровной внутренней поверхностью. Наружная поверхность часто бывает неровной.

Ясно выраженного ветвления не наблюдалось. В поперечном сечении сферические спорангии (?) расположены однорядно по кругу в количестве 9–12. Диаметры их разнообразны и изменяются от 0,05 до 0,1 мм даже у одного и того же экземпляра (у некоторых экземпляров они сближены, см. Голубцов, 1961). Формы, определенные нами, полностью соответствуют описанию данного рода (табл. III, 1–13).

В.К. Голубцов, описывая род *Kulikia*, сравнивает его с родом *Atractyliopsis* Pia, который имеет цилиндрическую или овальную форму, продолговатые спорангиальные (?) отверстия, число которых достигает 18–20, неровную поверхность (наличие зазубрин) на внешней и внутренней стороне стенки. Представители этого рода встречаются в отложениях верхнего карбона.

### Материалы и методы

Материалом для написания данной статьи послужили шлифы, изготовленные из образцов пород визейского яруса Донбасса и ДДв. Проанализированы публикации, касающиеся систематики трибы *Aciculelleae*, представлены таблицы, на которых приведены голотипы рассматриваемых родов (табл. I, II).

### Результаты и обсуждение

Систематическое положение рода *Kulikia* стало темой для дискуссии с 1972 г., когда Б. Маме и Б. Рудлофф (Mamet et Rudloff, 1972) описали из визейских отложений Северной Америки новый род дазикладиевых водорослей *Sphinctoporella* с типовым видом *S. lisburnensis* Mamet et Rudloff (табл. II, 7–9). Авторы отметили, что по морфологическим признакам он очень похож на род *Atractyliopsis*. В диагнозе нововыделенного рода указано, что слоевище представлено известковой трубочкой с пережимами на внешней и внутренней сторонах и правильно расположенными эндоспорангиями (?). В дальнейшем они указали на сходство родов *Sphinctoporell* и *Kulikia* (Mamet et al., 1981). А.А. Муромцева (1980), описывая водоросль *Kulikia* из отложений верхнего визе-серпухова Львовско-Волынского бассейна, предположила, что род *Sphinctoporella* является синонимом *Kulikia*. Она указала на четкообразную форму слоевища и сферическую или субсферическую форму спорангиев (?), которые неравномерно распределены вокруг осевой части слоевища водорослей *Kulikia*.

Несколько иные критерии в толковании систематической принадлежности родов *Sphinctoporella* и *Kulikia* внес С. Скомпски (Skompski, 1984, 1986). Помимо шлифов он изучил экземпляры, отмытые из породы. Проанализировав и обобщив имеющиеся данные, автор сделал вывод, что по своему виду, размерам и типу ветвления *Sphinctoporella* и

*Kulikia* идентичны. Формы, описанные Б. Мамэ и А. Ру (Mamet et Roux, 1975), отвечают диагнозу рода *Kulikia*, и в то же время вид *S. rozovskaiiae* (табл. II, 11, 12) отличается от вида *K. sphaerica* Golubtsov большим диаметром, большим числом ответвлений второго порядка, слабой внешней сегментацией. Исходя из этого, С. Скомпски (Skompski, 1984) по правилам приоритета оставляет название р. *Kulikia* и относит к нему вид *S. rozovskaiiae*. С. Скомпски указал на то, что В. Голубцов, описывая новый род, особо подчеркнул наличие большого центрального канала. В то же время, описывая типовой вид, автор говорит о структуре слоевища, характерной для рода *Mizzia* Schubert, у которого слоевище сложено сферическими сегментами, соприкасающимися друг с другом полярными частями и не образующими центральной полости. Такая интерпретация не соответствует описанию В. Голубцова, на которых отчетливо видна центральная полость (табл. II, 1, 2). Исследуя экземпляры из Люблинского бассейна, С. Скомпски показал детальную структуру мягких частей водорослей *Kulikia*, сохранившуюся в виде пиритизированных ядер, а также детали стенки. Таким образом, автор уточняет диагноз рода *Kulikia*, который сводится к следующему. "...*Kulikia* — это дазикладиевая водоросль с метаспондильным типом ветвления и тетрагональной осевой симметрией. Центральная полость прямая, постоянного диаметра и характеризуется наличием ответвлений первого и второго порядка. Ответвления второго порядка сферические или овальные, заканчиваются пластинообразными выходными отверстиями. Осевая полость и ответвления окружены известковой оболочкой, имеющей с внешней стороны четковидную форму. Отдельные сегменты оболочки слегка отделены друг от друга или касаются макушками" (табл. III, 1, 2). Ответвления первого порядка С. Скомпски трактует как репродуктивные органы, а второго порядка — как ассимиляционные окончания.

Особый акцент в выделении родов С. Скомпски ставит на типе ветвления и осевой симметрии. В целом дазикладиевые водоросли имеют три типа ветвления: аспондильный, метаспондильный и эвспондильный (табл. I, б). Аспондильный тип характеризуется нерегулярным расположением ответвлений первого порядка по основной оси. У метаспондильного типа ветви размещены по всему периметру основной оси. Ответвления расположены парами или же (чаще) пучками. Эвспондильный тип характеризуется обособленно размещенными ответвлениями по основной оси (у всех современных форм).

Большинство вышеупомянутых таксонов имеют четковидную структуру, а также метаспондильный тип ветвления (кроме *Sphinctoporella*, тип ветвления которой трудно определим ввиду нечеткого изображения типового материала) (табл. II, 7, 9).

В 1988 г. Г. Эллиот (Elliott, 1988) установил новый род *Frosterleyella* (табл. I, 1; табл. II, 13, 14) с типовым видом *F. diaspora* и указал на его сходство с родами *Kulikia* и *Sphinctoporella*. Род выделен на довольно бедном и фрагментарном палеонтологическом материале: всего в статье представлено четыре нечетких фрагмента таллита. При описании рода

автор отмечает, что “...каждый “диск” имеет бочонковидную центральную полость”, не указав при этом, как эти диски соединяются между собой. Г. Эллиот предположил, что эти сегменты плохой сохранности и являются верхней частью косога сечения водорослей р. *Sphinctoporella*. Сопоставляя свой род со сфинктопореллой, он говорит о несомненном сходстве его также с *Kulikia*. Экземпляры, приведенные Г. Эллиотом, несомненно, принадлежат к формам, описанным С. Скомпски (Skompski, 1986) как *Diploporeae* gen. indet., форма В (табл. I, 3). Он описал и проиллюстрировал форму А (табл. I, 2), которую также сравнивал с *Kulikia*. Однако С. Скомпски усматривал отличия своих форм по типу симметрии поперечных сечений и наличию пор (?), которые, по нашему мнению, являются ни чем иным, как не полностью сохраненными ответвлениями второго порядка. Тип симметрии – характеристика также очень субъективная, так как мы имеем дело с изображениями в шлифах, которые зависят от степени перекристаллизации и типа сечений (поперечные сечения часто бывают округлыми).

Р.М. Иванова (1999) уточнила описание рода *Kulikia* и описала еще один вид – *K. kunaraensis* (табл. III, 14) из серпуховских отложений восточного склона Среднего Урала, а также представила изображения вида *K. sphaerica*, который имеет только ветвления “первого порядка”, а также “поры”, которые описаны автором вида как дугообразные вырезы, обусловленные выходом на поверхность чашеобразных окончаний ветвлений.

Таким образом, диагноз *Kulikia*, благодаря исследованиям С. Скомпски, мы принимаем в расширенном варианте с учетом предложений Р. Ивановой (1999): “Таллит водоросли имеет четкообразную форму с тетрагональной, пентагональной или гексагональной осевой симметрией и метаспондильным типом ветвления. Центральная полость широкая, ровная, с ответвлениями первого и второго порядка. Ответвления второго порядка имеют шарообразную форму. Отдельные сегменты оболочки таллита слегка отделены или касаются друг друга.”

## Выводы

На основании анализа имеющихся данных можно говорить о пяти нижекарбонных таксонах: *Coelosporella*, *Kulikia*, *Sphinctoporella*, *Frosterleyella*, *Diploporeae* gen. indet. формы А и В (табл. II, III). *Coelosporella* и *Kulikia* мы рассматриваем как два самостоятельных рода. Таксоны *Sphinctoporella*, *Frosterleyella* и *Diploporeae* gen. indet. довольно спорны, так как при описании всегда речь идет об их схожести между собой и родом *Kulikia*. На это же указывают и изображения, представленные авторами. Поэтому мы предполагаем, что *Sphinctoporella*, *Frosterleyella* и *Diploporeae* gen. indet. являются синонимами рода *Kulikia*. Сам же род *Kulikia* представлен такими видами: *Kulikia sphaerica* Golubtsov = *Diploporeae* gen. indet. форма А; *K. rozovskiae* Mamet et Rudloff, *K. kunaraensis* R. Ivanova, *K. lisburnensis* Mamet et Rudloff, *K. diaspora* Elliott = *Diploporeae* gen. indet. форма В.

- Берченко О.И., Сухов О.А. О находках дазикладиевой водоросли р. *Kulikia* Golubtsov в отложениях визейского яруса Доно-Днепровского прогиба. – Визкопна фауна і флора України: палеоекологічні та стратиграфічні аспекти // Зб. наук. праць. – Київ, 2009. – С. 51–53.
- Голубцов В.К. *Kulikia* – новый вид известковой водоросли из визейского яруса // Палеонтол. и стратиграф. БССР. – Минск: Изд-во АН Белорус. ССР, 1961. – Т. 3. – С. 348–351.
- Иванова Р.М. Некоторые известковые водоросли карбона Урала // Палеонтол. журн. – 1999. – № 6. – С. 76–79.
- Ископаемые известковые водоросли (морфология, систематика, методы изучения) / Б.И. Чувашов, В.А. Лучинина, В.П. Шуйский и др. – Новосибирск: Наука, 1987. – 200 с.
- Муромцева А.А. Знахідки вапнистих водоростей у нижньокам'яновугільних відкладах України // Доп. АН УРСР. Сер. Б. – 1980. – № 9. – С. 21–24.
- Berger S., Kaeffer M.J. *Dasycladales*, an illustrated monograph of a fascinating algal order. – Stuttgart: Georg Tiem Verlag, 1992. – 242 p.
- Elliott G.F. A new alga from the carboniferous frosterley marble of northern England // *Palaeontology*. – 1988. – 31, pt 3. – P. 741–745.
- Mamet B., Dejonghe L., Roux A. Sur la presence de *Kulikia* (*Dasycladacee*) dans le Viseen des Grands Malades (Jambes) // *Bull. Belg. Ver. Geol.* – 1981. – 89, N 4. – P. 201–295.
- Mamet B., Roux A. *Dasycladacees* dévoniennes et carbonifères de la Téthys occidental // *Rev. Esp. Micropaleontol.* – 1975. – 7, N 2. – P. 245–295.
- Mamet B., Rudloff B. Algues carbonifères de la partie septentrionale de l'Amérique du Nord // *Rev. Micropaléontol.* – 1972. – 15, N 2. – P. 75–114.
- Skompski S. The functional morphology of the Carboniferous dasycladacean genus *Kulikia* // *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* – 1984. – H. 7. – S. 427–436.
- Skompski S. Upper Visean calcareous algae from the Lublin Coal Basin // *Acta Geol. Polon.* – 1986. – 36, N 1–3. – P. 252–266.
- Wood A. Two new calcareous algae of the family *Dasycladaceae* from the Carboniferous limestone // *Geol. Soc. Liverpool Proc.* – 1940. – 18, pt 1. – P. 181–185.

Получена 10.04.12

Рекомендовала к печати А.П. Ольштынская

О.И. Берченко, О.А. Сухов

Institute of Geological Sci., NAS Ukraine, 55-b, O. Goncar St., 01054 Kiev, Ukraine

ON THE VALIDITY OF DISTINGUISHING OF SOME EARLY CARBONIFEROUS GENERA OF DASYCLADATES ALGAE OF THE *ACICULELLEAE* BASSOULLET ET AL. TRIBE (*CHLOROPHYTA*)

Dasycladates algae, which are assigned to the *Aciculelleae* fossil tribe were found in the thin sections from the Visean deposits of the Donets Basin and the Dono-Dnieper Depression. The paleontologists understand the genera belonging to this tribe in different way. Thorough analysis of descriptions and illustrations of published *Aciculelleae* fossil tribe permitted to suppose that *Sphinctoporella* Mamet & Rudloff, 1972, and *Frosterleyella* Elliott as well as *Diploporeae* gen. indet. are synonyms of *Kulikia* Golubtsov, 1961.

Key words: vise, dasycladates algae, systematic, synonyms.

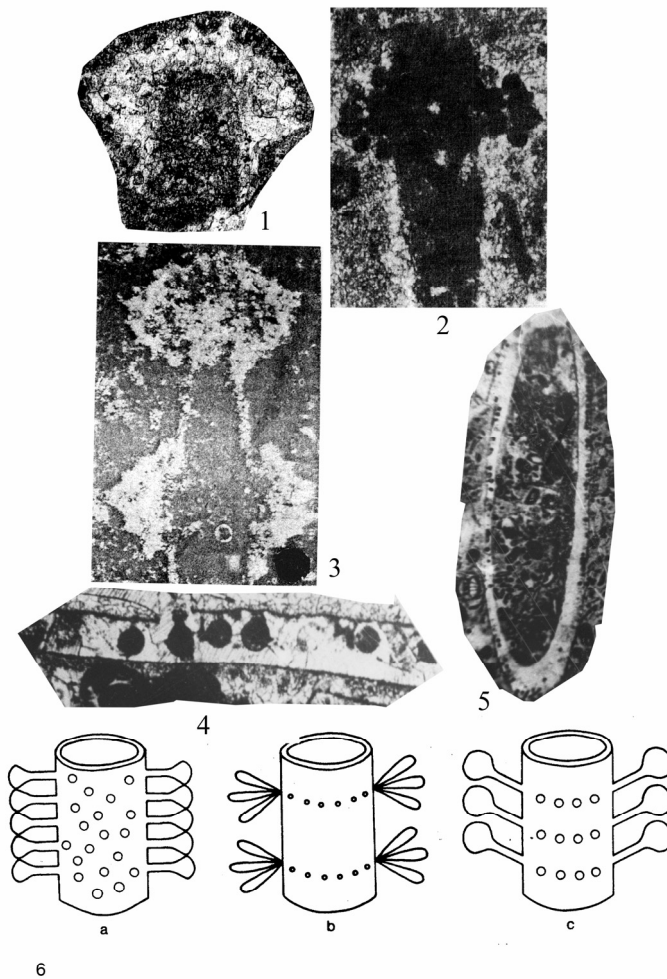


Табл. I. *Frosterleyella diaspora*. 1 – из работы Elliott, 1988, Дархем (Англия), намюр, х35. *Diploporeae* gen. indet., form A; 3 – из работы Skompski, 1986, х30. *Diploporeae* gen. indet., form B; 2 – из работы Skompski, 1986, х47. *Coelosporella wetheredii* Wood; 4, 5 – из работы Wood, 1940: 4 – местонахождения и возраст те же, х29. 5 – голотип, нижний карбон Северного Уэльса, х5,2; 6 – типы размещения ответвлений у диатомовых водорослей: а – аспондильный, б – метаспондильный, с – эвспондильный (Berger, Kaever, 1992, с. 13)

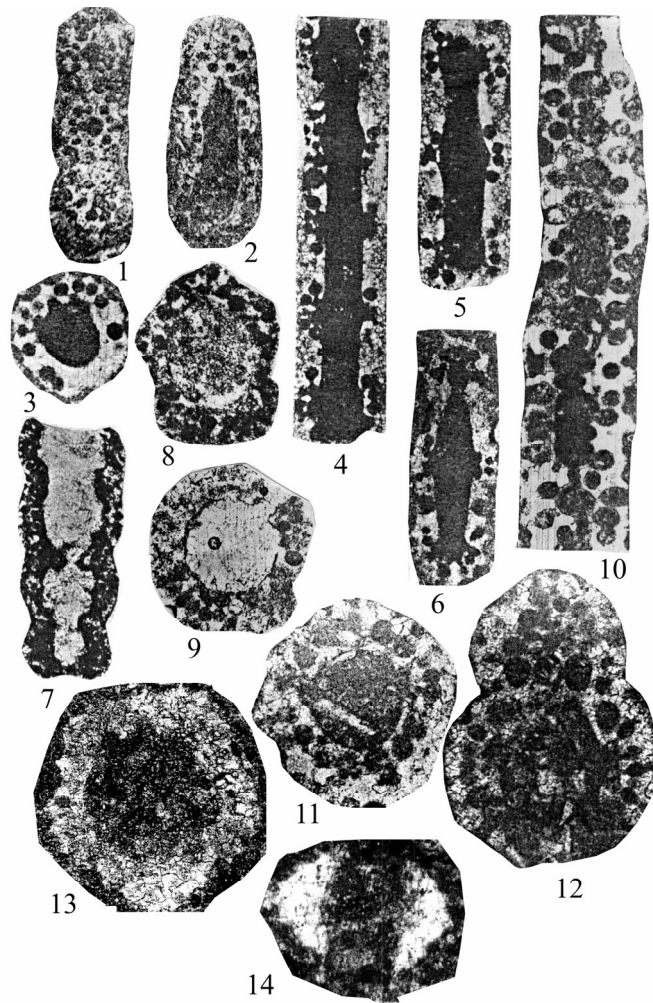


Табл. II. *Kulikia sphaerica*. 1, 2 – из работы В.П. Голубцова, 1961: 1 – голотип, х24. Гомельская обл., Копаткевичский р-н, михайловский горизонт; 3–6 – из работы Skompski, 1984, х24. Люблинский каменноугольный бассейн, верхнее визе; 10 – из работы Mamet et al., 1981, х25. Бельгия, формация Гранд Бреш, V3а.

*Sphinctroporella lisburnensis*. 7, 9 – из работы Mamet, Rudloff, 1972: 7 – голотип, х15, 8, 9 – х32. Аляска, район озера Иткиллик, зона 13 (среднее визе).

*Sphinctroporella? rozovskaiaae*. 11, 12 – из работы Mamet, Roux, 1975, х37. Подмосковный бассейн, район г. Вязьма, зона 16, верхнее визе (алексин).

*Frosterleyella diaspora* Elliott. 13, 14 – из работы Elliott, 1988, х37. Дархем (Англия), намюр

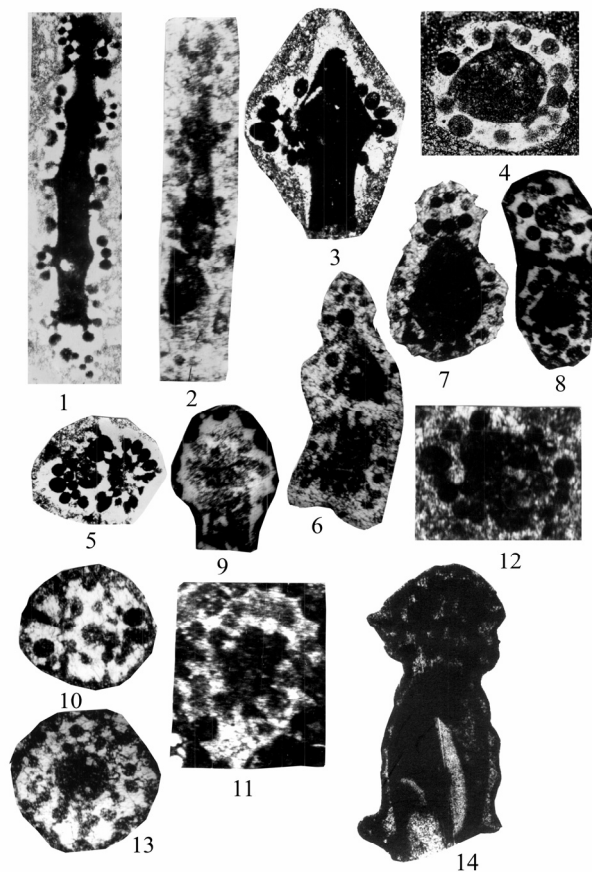


Табл. III. 1–8 – *Kulikia sphaerica*. 1 – продольное сечение; Днепровско-Донецкая впадина, с. Качановка, скв. 41, гл. 2922–2926 м; верхневизейский подъярус, XI МФГ, х42; 2, 6, 7 – Донбасс, Южно-Донецкий участок, скв. 3865, гл. 331,5–332,0 м, верхнее визе, межевой горизонт (зона  $C_{1g}^v$ ), х40; 2 – продольное сечение, 6, 7 – скошенные продольные сечения; 3–5 – Днепровско-Донецкая впадина: 3, 5 – с. Зачепиловка, скв. 18 р, гл. 628–635 м, верхнее визе, XI МФГ, фрагменты продольного сечения: 3 – х49, 5 – х39, 4 – поперечное сечение, с. Новотроицкое, скв. 7, гл. 3301–3306, XII МФГ, х50; 8 – Донбасс, р-н пгт. Ольгинка, скв. 502, гл. 213,5–216,6 м, верхнее визе межевой горизонт (зона  $C_{1g}^v$ ); 9–13 – *Kulikia rozovskaiiae*. Донбасс, обнажение по левому берегу р. Кальмиус у пос. 2-й Горный, верхнее визе, донецкий горизонт (подзона  $C_{1r}^v$ ): 11, 13 – поперечные сечения, х34, 12 – скошенное поперечное сечение, х40, 9 – фрагмент продольного сечения через вершину, Южно-Донецкий участок, скв. 3865, гл. 331–332 м, межевой горизонт (зона  $C_{1g}^v$ ), х40, 10 – фрагмент скошенного поперечного сечения, р-н пгт. Ольгинка, скв. 502, гл. 213,5–216,0 м, межевой горизонт (зона  $C_{1g}^v$ ), х40; 14 – *Kulikia kunarensis*, голотип; восточный склон Среднего Урала, р. Кунара, нижний карбон, серпуховский ярус, косогорский горизонт, х47