

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**ВОПРОСЫ
МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ**

24



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

УДК 561.273

А.А. ИЩЕНКО

Институт геологических наук Академии наук УССР

Э.П. РАДИОНОВА

Геологический институт Академии наук СССР

**О МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ
И СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ
РОДА WETHEREDELLA WOOD, 1948**

Большая часть известковых водорослей из отложений нижнего и среднего палеозоя, дающих обрастания в виде онколитов, строматолитов и корок, диагностируется обычно с трудом. Это связано, с одной стороны, с небольшим числом диагностических признаков, которыми обладали эти довольно примитивные организмы, а с другой — обычно плохой сохранностью известковых трубок, очевидно, определяющейся условиями обитания этих водорослей на мелководье, в полосе частых осушений. К числу подобных организмов относится и род *Wetheredella*, систематическое положение которого остается неясным; его относят и к водорослям, и к фораминиферам, и к червям, и даже к кораллам. Нам кажется, что при определении систематического положения подобных организмов было бы полезно найти круг сходных форм, сравнить их морфологические черты и, установив сходство и различие, попытаться затем найти критерии для определения их систематического положения.

Род *Wetheredella* был установлен А. Вудом (Wood, 1948) на материале из венлокских известняков местности Мей Хилл, Англия; за типовой вид была принята *Wetheredella silurica* (Wood, 1948, tab. 5, fig. Б). Согласно диагнозу, данному А. Вудом, "организм имеет инкрустирующий габитус, состоит из субцилиндрических трубок небольшого диаметра, которые нарастают концентрически вокруг постороннего тела. Стенки трубок относительно толстые, перфорированные перпендикулярно к поверхности редко расположенными округлыми порами, состоят из радиальных волокон кальцита. Трубки неравномерно ветвятся, часто выпуклы по направлению к внешней поверхности составляющей массы, повторяя очертания субстрата"¹ (Wood, 1948, p. 21).

Выделению этого рода предшествовала большая работа по изучению коллекции шифов типовых экземпляров водорослей, описанных из силурийских отложений Англии Е. Везерedom (Wethered, 1893) и острова Готланд — А. Ротплецем (Rothpletz, 1913). Вуд пришел к выводу, что установленный Ротплецем род *Sphaerocodium* является сборным, будучи представлен в типовых экземплярах тремя разновидностями трубок, и является симбиозом трех разных родов водорослей. Одни трубки, по его мнению, следует отнести к роду *Girvanella* Nich. et Ether., другие он выделил в род *Rothpletzella*, третьи — в род *Wetheredella*. К *Rothpletzella* он отнес тонкие трубки, обычно составлявшие основную массу водорослевого материала. Они имеют специфическое ветвление в одной плоскости: дихотомически разделившись, две трубки идут субпараллельно, давая на близких расстояниях новые ветвления и раз-

¹ Перевод наш.

ворачиваясь таким образом в веероподобную пластинку. В поперечном сечении эти образования имеют вид нити бусин, а в косом дают длинные несегментированные трубки, сменяющиеся бусинами. Впоследствии Дж. Рей (Wray, 1967) указал, что по правилам ботанической номенклатуры при разделении ранее выделенного рода на несколько новых за лектотипом должно остаться прежнее название, и поэтому наименование *Rothpletzella* невалидно.

Особое внимание Вуд уделил образованиям, названным Ротплечем при описании *Sphaerocodium muntei* "конечными клетками". Ротплеч имел в виду широкие трубки диаметром 0,100–0,110 мм, встречающиеся среди тонких трубок *S. muntei*, и считал, что они являются утолщениями тонких и могут представлять репродуктивные органы водоросли. При тщательном изучении шлифов Вуд не нашел непосредственных переходов от тонких трубок к широким, "конечным клеткам" и высказал мнение, что широкие трубки являются остатками другого организма. В шлифах из коллекции Везереда Вуд обнаружил трубки, очень сходные с описанными Ротплечем "конечными клетками", но Везерעד считал их "большими трубками" гирванелл. Вуд установил, что размеры "больших трубок" идентичны размерам "конечных клеток", а стенки этих образований в обоих случаях сложены радиально-лучистым карбонатом. На этом основании Вуд сделал вывод об идентичности тех и других. Веским аргументом в пользу того, что "большие трубки" не являются репродуктивными органами "тонких", оказалось отсутствие в материалах Везереда ротплечелл. Здесь "большие трубки" встречаются в виде моnodоминантной ассоциации. Эти образования были выделены Вудом в род *Wetheredella*. Отметив, что структура стенок везеределл не похожа на структуру стенок палеозойских водорослей, и сравнив их с нубекуляриями из третичных отложений, Вуд высказал предположение, что везеределлы могут относиться к фораминиферам, хотя и отличаются от последних ветвистостью трубок, пористостью стенок и отсутствием членения на камеры.

В дальнейшем образования, подобные *Wetheredella*, были описаны рядом исследователей из отложений, начиная с верхнего ордовика до нижнего карбона включительно, но систематическое положение рода по-прежнему остается дискуссионным.

Трубки, отнесенные к роду *Wetheredella*, были отмечены П. Купером (Cooper, 1976) в ашгильских (?) биогермах серии Элис Бей провинции Квебек (восточная часть Канады). Он описал новый вид *W. tumulus*, а род в целом отнес к синезеленым водорослям на том основании, что трубки не ветвящиеся и не несут пор, считая, что нечеткие следы пористости, видимые на фотографиях, являются результатом вторичных изменений. Райдинг (Riding, 1977) подверг критике представления П. Купера, указав, что везеределлы при достаточно простом строении имеют существенные отличия от ископаемых синезеленых водорослей, природа которых не вызывает сомнения. К тому же Райдинг высказал мнение, что у Купера нет оснований для выделения нового вида, поскольку размеры поперечных сечений трубок *W. tumulus* такие же, как у трубок *W. silurica*.

При изучении силурийских водорослей Квебека Г. Эру с соавторами (Heroux et al., 1977) обнаружили многочисленные остатки *W. silurica*, а также представителей нового вида — *W. pachithea* — в биогермах формации Сейабек (венлок–лудлов). Экземпляры последнего характеризуются большим, чем у *W. silurica*, диаметром трубок (90–190 до 260 мкм) и более тонкими стенками с четко выраженными порами. Род указанными авторами помещен в *Incertae sedis* (Aldae?). Вместе с *Wetheredella* из тех же отложений был описан другой род — *Aphralisia* Garwood, 1914 (Garwood, 1914). Афрализии представляют собой волокнистые агрегаты, состоящие из трубок, обволакивающих субстрат и инородные тела; морфологически они отличны от везеределл тем, что от основания к внешнему краю нарастания диаметр трубок увеличивается; к сожалению, авторы не указали, имеет ли стенка пористое строение.

Род *Aphralisia* был впервые описан Гарвудом (Garwood, 1914) из нижнекаменноугольных отложений Англии в ассоциации с *Ortonella* и *Spongiostromata*. Основной отличительной чертой рода от считал пузыревидный тип нарастания, при котором каждый пузырь имеет асимметричное поперечное сечение. Гарвуд предполагал, что водоросль состояла из нарастающих друг на друга выпуклых листочков. Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1975), описав *Aphralisia* из отложений турне–визе Англии, несколько изменили первоначальный диагноз, указав, что афрализия имеет трубчатое строение. На фотографиях голотипа, приводимых Гарвудом, можно видеть

продольные сечения уплощенных трубок, а "полуэллиптические и полукруглые листочки" представляют собой поперечные сечения тех же трубок. Род *Aphralisia* Маме и Ру условно отнесли к Chlorophycophyta. Д. Аллет (Hallett, 1970) в описании этого рода отмечал наличие двухслойной стенки, внешний слой которой представлен темным, а внутренний — светлым кальцитом, но Маме и Ру настаивают, что стенка сложена только темным микрозернистым карбонатом. Однако на фотографиях, приводимых в работах, касающихся как каменноугольных (Mamet, Roux, 1975, tab. 12, fig. 4, 6, 12, 13; tab. 13, fig. 1–3), так и силурийских (Hegouh et al., 1977, tab. 4, fig. 3, 4) афрализий довольно определенно видна двухслойная стенка. Такая неоднозначность в описании рода *Aphralisia* делает неясными критерии отличия его от рода *Wetheredella*.

Представители рода *Wetheredella* отмечались Дж. Джонсоном в нижнедевонских отложениях Нового Южного Уэльса (Johnson, 1964). Выделяя в соевм материале *Wetheredella* sp. — довольно крупные трубки с четкой радиально-лучистой пористой стенкой и дихотомическим ветвлением, он отмечал, что род *Wetheredella* близок к родам *Vermiporella* Stolley, 1893 (Stolley, 1893) или *Cateniphycus* Maslov, 1958 (Основы палеонтологии, 1958).

Род *Cateniphycus* (первоначальное невалидное название *Catena*) был описан В.П. Масловым из отложений нижнего девона Кузнецкого Алатау по материалам С.В. Максимовой. Он считал, что водоросль представлена известковым членистым чехлом, каждый членик которого имеет вид мешка неправильной формы с двумя или большим числом отверстий, по которым, как он полагал, членики соприкасались. Светлая и лучистая стенка чехла пронизана порами диаметром около одного микрона. *Wetheredella* была описана также из отложений динанта Великобритании (Mamet, Roux, 1975) — *Wetheredella* sp., и верхнего визе Турции (Dil et al., 1976) — *W. coniculi*. В обоих случаях отмечалось наличие двухслойной стенки, нечеткость наружного темного слоя, а также отсутствие пор.

Из каменноугольных отложений известны по крайней мере четыре рода, отличия которых от *Wetheredella* недостаточно ясны. Это *Aphralisia* Garwood (о ней говорилось выше), а также *Sphaeroporella* Антропов (Антропов, 1967), *Polymorphocodium* Derville и *Styllocodium* Derville (Derville, 1931).

Давая характеристику роду *Sphaeroporella*, И.А. Антропов писал о его близости к *Wetheredella*, но отмечал, что сферопореллы имеют четкую двухслойную стенку и очень тонкие поры, а везерделлы — однослойную стенку и более грубые поры.

Для рода *Polymorphocodium* характер строения стенки не отмечался, однако весь облик водоросли очень близок к *Wetheredella*. Г. Дервиль указывал на чередование в пределах слоев или желваков, образованных этой водорослью, дихотомически ветвящихся трубок двух диаметров. Это чередование он связывал с чередованием вегетативных и репродуктивных фаз в развитии растений. На этом основании он помещал род в семейство Codiaceae и устанавливал черты сходства с современными водорослями рода *Pseudocodium*.

Род *Styllocodium* Дервиль считал весьма близким к роду *Polymorphocodium*, но отличающимся от последнего преимущественно тем, что это был вертикально растущий организм.

Н. Диль и его соавторы (Dil et al., 1976) выделили семейство Wetheredeliedae, объединив в него на основании морфологического сходства три рода с двухслойной стенкой трубки — *Wetheredella*, *Disonella* (по их мнению, синоним рода *Sphaeroporella*) и *Ashpaltina*. Это семейство они не сочли возможным поместить в какое-либо царство, так как полагали, что эти организмы отличаются от водорослей, фораминифер, кораллов и червей.

Род *Disonella*, выделенный Р. Конилем и М. Лисом (Conil, Lis, 1964), был отнесен ими к фораминиферам. С другими организмами семейства Wetheredeliedae его сближает только наличие двухслойной стенки. Дизонелла имеет начальную камеру, отчетливо выраженные псевдосепты, не формирует обрастаний. Выводить этот род из состава фораминифер нецелесообразно. отождествление родов *Disonella* и *Sphaeroporella* кажется необоснованным, а сближение их с родом *Wetheredella* — искусственным.

Род *Ashpaltina* впервые был описан А. Петриком и Б. Маме (Petrik, Mamet, 1972) и отнесен к Incertae sedis. Слоевница асфальтин представляют собой неветвящиеся

цилиндрические трубки довольно значительного диаметра с двухслойной неперфорированной оболочкой, обволакивающие субстрат.

Близость диагнозов перечисленных родов приводит к тому, что либо виды разных родов попадают в синонимику *Wetheredella*, либо она сама оказывается в синонимике других родов. Подобное недоразумение обусловлено, с нашей точки зрения, отсутствием четких представлений о таких морфолого-анатомических чертах везеределл, как форма и характер ветвления трубок, постоянство или переменность их диаметра, характер пористости и способ нарастания трубок. Отчасти это связано с ограниченностью материала, которым располагал каждый исследователь, а отчасти с тем, что изучение велось преимущественно в наиболее часто встречающихся поперечных сечениях. Для получения более полного представления о морфологии организма необходимо найти продольные и тангенциальные сечения трубок.

Ниже излагаются результаты изучения авторами водорослей из венлок-лудловских отложений Подольского Приднестровья и Прибалтики (о-в Сааремаа).

Многочисленные остатки везеределл и других форм, морфологически сходных с ними, были обнаружены в отложениях китайгородской, баговицкой и малиновецкой свит Приднестровья, яаниской, яагахарской и куресаарской свит Прибалтики. Изучив многочисленные продольные, поперечные и тангенциальные сечения везеределл в шлифах из образцов, отобранных послойно (интервал 20–30 см), удалось выявить ряд новых черт их строения, которые дают возможность уточнить морфологию и предложить некоторые новые критерии для описания этой группы организмов. Условия местонахождения водорослей в Подолии и Прибалтике различны. В Подолии везеределлы приурочены преимущественно к биогермным фациям, часто они обрастают коралло-мшанковые постройки. В Прибалтике они встречаются преимущественно в онколитовых фациях, по-видимому, более мелководных по сравнению с биогермными. Возможно, что различная сохранность трубок везеределл обуславливается различием сред обитания. Сравнение материала из разных регионов позволило оценить степень устойчивости разных элементов трубок к перекристаллизации и надежность диагностики везеределл в зависимости от характера их сохранности. Многие черты строения форм из прибалтийского материала становились ясными только после сравнения их с подольскими.

Рассмотрим особенности морфологии рода *Wetheredella*.

Ф о р м а т р у б к и. Хотя в диагнозе рода Вуд указывает, что трубки имеют субцилиндрическую форму, он также отмечает, что трубки повторяют форму подстилающих слоев, и предполагает, что они были мягкими в момент формирования (Wood, 1948, p. 17). Это предположение, по-видимому, справедливо, так как обычно только во внешней части желвака трубки имеют округлую, практически изометричную форму. При налегании слоев трубок друг на друга наблюдаются преимущественно уплощенные сечения — овальные, полукруглые вплоть до выпукло-вогнутых (табл. I, II, III). Нередко нижняя поверхность трубки полностью повторяет рельеф предыдущего слоя, и трубка приобретает совершенно неправильные очертания. Сечения трубок *W. coniculi*, приводимых Д. Вашаром (Dîl et al., 1976, p. 431), представляются достаточно типичными и для других видов везеределл. Часто степень сплюснутости зависит от толщины слоя вышележащих трубок. В целом поперечное сечение массы трубок имеет вид пузыревидной массы, как и у афразий. Любопытно, что одиночные трубки везеределл, находящиеся среди слоев ротплецелл, гирванелл и микрозернистого материала, не обнаруживают такой сплюснутости.

Х а р а к т е р в е т в л е н и я т р у б о к. Вуд отмечал нерегулярный характер ветвления везеределл. По-видимому, они имеют довольно специфическое ветвление, но изучение в тонком срезе связано с ограниченностью поля наблюдения, и поэтому истинный характер соотношения нитей часто не виден. Например, на фотографии голотипа *W. silurica* (Wood, 1948, tab. 5, fig. B) в правом верхнем углу можно видеть дихотомическое ветвление трубок, причем обе трубки идут почти параллельно, затем одна из них на коротком расстоянии ветвится снова.

В нашем материале также фиксируется дихотомическое ветвление под углом до 10° (табл. I, фиг. 3). У представителей вида *W. multiformis* sp. nov. характер ветвления еще более специфический: быстрое ветвление трубки на две, а потом еще раз на две в одной плоскости приводит к формированию четырехпалой "лапы", один

из "пальцев" которой, выпячиваясь, дает начало новой "лапе" (табл. II, фиг. 1). На других участках можно видеть трихомическое ветвление "лап", а две рядом расположенные "лапы" создают впечатление веера (табл. II, фиг. 3–5). Подобное веерное ветвление в одной плоскости наблюдается и у ротплецелл. Однако характер ветвления у *W. multiformis* более неупорядоченный — "лапы" часто пересекаются, и начало новой "лапы" дает только один из "пальцев" прежней (табл. II, фиг. 1). Кроме того, ветвление трубок везеределл происходит не в одной плоскости, как у ротплецелл.

В материалах Ротплеца такие широкие пальчато-разветвленные трубки (Rothpletz, 1913, tab. 4, fig. 6) и были названы "конечными клетками" *Sphaerocodium*. По-видимому, именно сходство характера ветвления заставило Ротплеца включить в вид *S. gotlandicum* трубки разного диаметра. Нам представляется, что различия диаметра являются весьма существенным признаком. Сравнивая фиг. 2 и фиг. 6 на табл. 4 в работе Ротплеца, можно видеть, что размеры трубок, названных Ротплецем *S. gotlandicum*, в несколько раз превосходят таковые *R. gotlandica* и совпадают с размерами трубок *W. multiformis*.

Поперечные сечения нитей *S. gotlandicum* имеют вид, типичный для везеределл (Rothpletz, 1913, tabl 2, fig. 8, 9). Нам, так же как и Вуду, не удалось найти непосредственные переходы от "тонких" трубок *Rothpletzella gotlandica* к "толстым", поэтому мы не можем отнести эти трубки не только к этому виду, но и к роду *Rothpletzella*.

Следует подчеркнуть, что интенсивное пальчатое ветвление свойственно не для всех видов везеределл. Так, у *Wetheredella silurica*, например, обнаружено только трихомическое ветвление. Изменчивость характера ветвления, по-видимому, довольно типична для везеределл.

Диаметр трубок. Судя по проведенным нами измерениям, диаметр трубки у везеределл может изменяться по крайней мере в два раза. У *W. silurica* и *W. multiformis* увеличение диаметра трубки происходит близ участков ветвления, однако не исключено, что трубка по мере роста расширяется.

Строение стенки. Вуд отмечал, что стенка везеределл состоит из прозрачного (светлого) кальцита, имеет радиально-лучистое строение и пронизана порами, перпендикулярными к поверхности и расширяющимися на конус к центральной полости трубки. В более поздних работах есть отклонения от первоначального диагноза. Маме и Ру (Mamet, Roux, 1975; Heroux et al., 1977) описывают везеределлу с двойной стенкой, внешний слой которой состоит из темного микрозернистого, а внутренний — из светлого карбоната с радиально-лучистым строением. В описаниях, приведенных Вашаром (Dil et al., 1976), указывается, что темный слой присутствует лишь изредка. Кроме того, в ряде работ о наличии пор в стенках трубок совсем не упоминается.

Микрозернистая темная стенка толщиной несколько микронов у силурийских везеределл действительно видна не всегда, а если фиксируется, то большей частью у значительно измененных экземпляров. Не исключено, что она сформировалась в результате процесса грануляции, развивающегося на контакте зерен карбонатов разного кристаллического строения. Радиально-лучистое строение стенки видно при хорошей сохранности материала, однако чаще встречаются экземпляры, у которых вся внутренняя полость трубки выполнена светлым мелкозернистым карбонатом, а стенка чрезвычайно неотчетлива. Даже при сохранившемся радиально-лучистом строении толщина стенки часто колеблется: в прилегающих к субстрату частях трубки она резко уменьшается до нескольких микронов, причем радиально-лучистый характер слагающего ее карбоната здесь исчезает. Кроме того, часто встречаются сечения, в которых радиально-лучистый слой заполняет весь объем трубки, и тогда поры становятся не видны. По-видимому, разрастание радиально-лучистого слоя носит вторичный характер, однако существенного различия в строении стенки трубок с порами и трубок, заполненных радиально-лучистым карбонатом, не наблюдалось.

Характерно, что степень перекристаллизации зависит от диаметра трубок. При диаметре 30–60 мкм (*W. tenue*) первичное строение стенки удастся распознать лишь в редких случаях, так как вся полость трубки зарастает мелкозернистым карбонатом; при диаметре 60–100 мкм (*W. silurica*) первичное строение стенки на отдельных участках видно довольно часто.

Пористость стенки мы считаем родовым признаком, хотя различить ее возможно далеко не всегда. На экземплярах некоторых видов удается проследить закономерности расположения пор; так, у везерделл из Подолии поры располагаются продольными рядами (табл. I, фиг. 4), но у большинства видов поры располагаются беспорядочно.

Тип нарастания. Все везерделлы вместе с другими обволакивающими водорослями — ротплецеллами и гирванеллами — формируют корковые обрастания и желваки. Количественные соотношения этих водорослей в желваках и корках бывают самыми различными, хотя в нашем материале доминируют обычно ротплецеллы. Однако в биогермных фациях яванского горизонта Прибалтики в мелких онколитах диаметром несколько миллиметров преобладают *Wetheredella silurica* и *W. tenue*. *W. silurica* образует также монотипные обрастания вокруг мшанок и корралов в биогермных фациях баговицкой свиты Подолии.

Морфология рода *Wetheredella* достаточно характерна, чтобы говорить об отличии везерделл от трубчатых фораминифер, и от червей. От фораминифер их отличает наличие ветвления и отсутствие начальной камеры. Везерделлы имеют простые, беспорядочно расположенные поры, в то время как фораминиферы, имеющие форму трубок, подобной пористости не обнаруживают. Для трубок червей характерна многослойная (двух- или даже четырехслойная) стенка (Маслов, 1956). Как отмечалось выше, везерделлы имеют только один четко выраженный слой — светлый радиально-лучистый с порами; внешний темный — непостоянен. Даже если рассматривать наличие темного внешнего слоя как существенный признак рода, то у червей никогда не наблюдаются поры в радиально-лучистом слое трубки.

По-видимому, из всех организмов, сходных с родом *Wetheredella*, только род *Asphaltina* обладает признаками, сближающими его с червями: двухслойной стенкой, отсутствием пор, и ветвлений. Нам кажется, что помещение его в одну группу с *Wetheredella* (Dil et al., 1976) неправильно.

Характер ветвления *W. silurica* и особенно *W. multiforma* похож на характер ветвления представителей современных родов *Codium* и *Udotea* (Fritsch, 1935). Так, например, *Udotea javanensis* (Konichi, 1961) с ризоидальным, дихотомически разветвленным слоевищем, которое на определенных участках обнаруживает пальчатое ветвление в одной плоскости, как бы повторяет морфологию везерделл. По-видимому, именно такое строение имела бы *W. silurica*, если размотать ее нити.

Современный род *Phyllocodium* (Frisch, 1935), напоминающий *W. multiformis*, представляет собой обрастающую, хотя и не обызвествляющуюся, водоросль с интенсивным пальчатым ветвлением. Ее нити сплошь облекают всю поверхность обрастаемого организма, не пересекаясь и не налегая друг на друга, и формируют корковые обрастания, подобно трубкам везерделл. Однако наиболее существенным для выяснения природы везерделл оказывается их сравнение с ископаемыми зелеными водорослями, в частности с *Rabdoporella*. Для рабдопорелл, как и для везерделл, свойственны трубки с радиально-лучистой стенкой и простыми, иногда коническими порами, часто неупорядоченными. Но если для рабдопорелл характерно постоянство цилиндрической формы слоевища, то для везерделл типично утонение оболочки на стороне, прилегающей к субстрату. Постоянство формы трубки рабдопорелл трактуется как свидетельство прямоостоячего стержневого роста, а изменение формы трубки везерделл — как признак обволакивающего, стелющегося роста. Различием в способах роста объясняют расположение пор у рабдопорелл по всему периметру трубки, а у везерделл — часто только по наружной стороне стенки. Особенно существенным является отсутствие у рабдопорелл ветвления.

Однако все эти отличия вполне определены, пока речь идет о традиционном представлении о *Rabdoporella*, но оно было поколеблено У. Юксом (Jux, 1966). В известняках Буда и далманиитиновых слоях Швеции им были обнаружены стелющиеся рабдопореллы, облекающие мшанковые биогермы. Кроме обволакивающего способа роста, он отмечал для этих форм наличие пережимов таллома, как бы разделяющих нить на отдельные жесткие сегменты, шахматное расположение пор, наличие редкого ветвления под прямым углом. Последнее кажется нам сомнительным: на всех приведенных фотографиях зафиксировано, по-видимому, не ветвление, а наложение друг на друга разных трубок. На этих фотографиях заметно, что талломы трубок сплюснуты и имеют неодинаковую толщину стенки на прилегающей к субстрату

и противоположной сторонах трубки. Юкс наблюдал переходы от таких стелющихся нитей к участкам с прямостоячими, четко изометричными формами.

В венлокских разрезах как Подолии, так и Эстонии нам также удалось обнаружить наряду с типичными прямыми формами *Rhabdoporella pachyderma* Roth. (табл. IV, фиг. 1,9), *Rh. intermedia* Levis (табл. IV, фиг. 2) и *Rh. stolley* Roth. (табл. V, фиг. 1,7) трубки, имеющие пузыревидную верхушку, отделяющуюся от остальной трубки пережимом. У других форм такая пузыревидная верхушка изогнута (табл. IV, фиг. 3—5; табл. V, фиг. 2—5). Кроме того, встречены изогнутые, закрученные слоевища рабдопорелл, у которых четко видно дорзовентральное строение (табл. IV, фиг. 10—14; табл. V, фиг. 6, 8—11). К поверхности субстрата прилегает уплощенная стенка водорослей; на противоположной стороне она выпуклая. Характерно, что поры на стороне, примыкающей к субстрату, отсутствуют (табл. IV, фиг. 6, 8, 10, 11, 14; табл. V, фиг. 6, 8). Тем не менее принадлежность этих трубок к роду *Rhabdoporella* кажется нам несомненной: у трубок нет ветвления, имеются крупные отчетливые конические поры, размеры трубок и толщина стенок вполне сопоставимы с таковыми у типичных силурийских видов рабдопорелл (табл. IV, фиг. 2, 7).

В связи с этим следует обратить внимание на выделенный Маме и Ру (Heroux et al., 1977) вид *Wetheredella pachyderma*, который обнаруживает большое сходство с рассмотренной выше рабдопореллой: у него отсутствует ветвление, он не формирует желваки, а встречается только в виде свободно лежащих нитей, инкрустирующих коралловые биогермы. Все это представляется нам достаточным основанием для отнесения этого вида к рабдопореллам.

Кроме того, род *Catenidycus* Maslov, по-видимому, также можно рассматривать как стелющуюся форму рабдопореллы. Нами было проведено переизучение этого рода на основании голотипов из коллекции В.П. Маслова, а также топотипического материала из коллекции С.В. Максимовой. Эта водоросль встречается главным образом в виде коротких сегментов трубок (табл. VI, фиг. 1—4), в прижизненном состоянии, видимо, жестко соединявшихся между собой (табл. VI, фиг. 5, 6). Водоросль была обволакивающей, имела сравнительно толстую стенку, нередко утонявшуюся на стороне, примыкающей к субстрату, с четкими порами, расположенными в шахматном порядке (табл. VI, фиг. 7, 8).

Все стелющиеся формы рабдопорелл, по-видимому, следовало бы обособить в отдельный род, промежуточный между *Wetheredella* и собственно *Rhabdoporella*, сохранив название *Cateniphycus*. Однако делать это пока преждевременно, необходима ревизия типичных рабдопорелл. Возможно, как предполагает У. Юкс, и они состояли из жестко соединявшихся сегментов, которые легко отделялись при отмирании. Поэтому в осадке обнаруживаются только перенесенные трубки, и мы не получаем ясного представления о способе их роста.

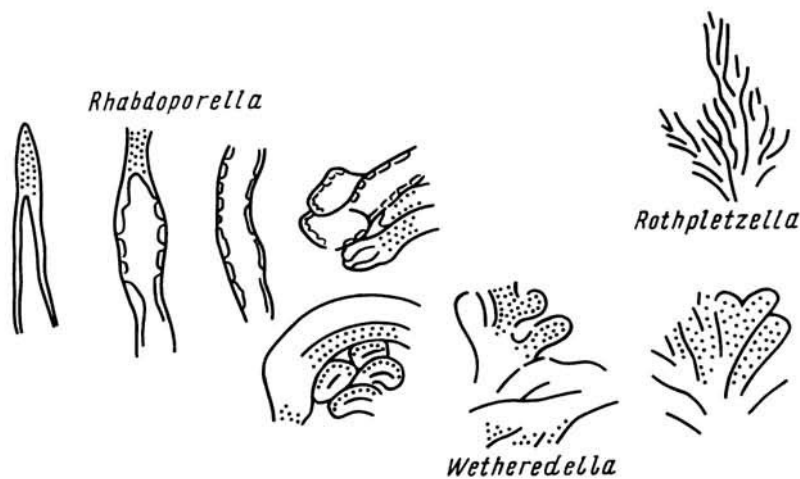
Таким образом, рассмотренные выше формы можно расположить в виде морфологического ряда: типичная стержневая рабдопорелла — обволакивающая изогнутая рабдопорелла — везерделла (рисунок). Помимо изменения формы роста, основным морфологическим отличием при переходе от одного рода к другому является изменение характера ветвления. Следует отметить, что и среди везерделл различаются как формы с редким дихотомическим ветвлением, так и формы с веерным ветвлением, что сближает везерделл с ротплецеллами (см. рисунок). В этом случае основным отличием является отсутствие пор у ротплецелл.

Такое морфологическое сходство, особенно появление промежуточных изогнутых форм, по-видимому, является свидетельством генетического родства рабдопорелл и везерделл и косвенным подтверждением того, что везерделл, а возможно и ротплецелл, следует относить к зеленым водорослям. Однако возможно и другое объяснение: сходная морфология обусловлена только сходными условиями обитания этих водорослей. Решение этого вопроса представляется предметом дальнейшего изучения.

Рассмотренный выше материал позволяет сделать следующие выводы.

Род *Wetheredella*, относящийся большинством специалистов к *Incertae sedis*, по морфологическим признакам является достаточно характерным для ископаемых водорослей и может быть довольно уверенно отнесен к зеленым водорослям.

Наибольшее морфологическое сходство *Wetheredella* имеет с родом *Rhabdoporella*; более того, среди рабдопорелл, обычно считавшихся прямостоячими стержневы-



Морфологический ряд водорослей

ми формами, обнаруживаются и стелющиеся, главным отличием которых от везерделл является отсутствие ветвления. По-видимому, представления о способе роста и местах обитания рабдопорелл нуждаются в уточнении.

Среди родов, близких к *Wetheredella* или рассматривавшихся в качестве родственных ей, такие, как *Aphralisia* Garwood, *Stylododium* Dewille и *Polymorphocodium* Derville, можно считать синонимами *Wetheredella*; род *Sphaeroporella* Antropov недостаточно изучен; *Disonella* Conil et Lis и *Asphaltina* Mamet не имеют ничего общего с *Wetheredella* — первый обладает всеми чертами фораминиферы, второй, возможно, должен быть отнесен к Annelida; род *Cateniphycus* Maslov, по-видимому, надо рассматривать как стелющуюся форму *Rhabdoporella*.

В связи с выявлением морфологического ряда *Rhabdoporella* — *Wetheredella* — *Rothpletzella* необходимо предпринять пересмотр систематического положения всей этой группы. Род *Rhabdoporella* традиционно относится к зеленым дазикладиевым водорослям, род *Rothpletzella* — к синезеленым, хотя характер ветвления, свойственный этой водоросли, у синезеленых не встречается. Род *Rothpletzella* имеет черты, сближающие его как с кодиевыми, так и с дазикладиевыми водорослями, а также с зелеными филлосифоновыми водорослями. По-видимому, располагая набором только тех признаков, которые фиксируются в процессе кальцификации ископаемых водорослей, не следует относить эти древние формы к каким-то современным порядкам и тем более семействам, как это часто делается, а рассматривать их в составе крупных группировок, в данном случае в составе зеленых водорослей.

ОПИСАНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ

ТИП CHLOROPHYCOPHYTA

Род *Wetheredella* Wood, 1948

Wetheredella: Wood, 1948, p. 20; Cooper, 1976, p. 277; Heroux et al., 1977, p. 2901.

Типовой вид — *Wetheredella silurica* Wood, 1948.

Диагноз. Слоевище стелющееся, нитчатое, ветвящееся. Оболочка нитей (трубок) сложена кристаллами радиально-лучистого карбоната, расположенными перпендикулярно к поверхности трубок, и пронизана порами. Поры тонкие, цилиндрические, размещены перпендикулярно к поверхности оболочки, а вдоль трубки — рядами или беспорядочно. Оболочка трубок часто сплюснута по всей длине слоевища, кроме его верхушек. Ветвление изменчивое: от неправильно-дихотомического до веерного.

Видовой состав: *Wetheredella silurica* Wood, 1948 (= *W. tumulus* Cooper, 1976), *W. sp.*, Elliott, 1972; *W. sp.*, Johnson, 1964, табл. 28, фиг. 3; *W. multiformis* sp. nov., *W. tenue* sp. nov.

З а м е ч а н и я. По строению стенки *Wetheredella* имеет много общего с родом *Sphaeroporella* Антропов. Не исключено, что *Sphaeroporella* являются синонимом *Wetheredella*, однако без просмотра голотипов *Sphaeroporella* остается невыясненным отличается ли темный микритовый слой трубки от темного слоя *Wetheredella*. Кроме того, И.А. Антропов (1967) не указал, является ли *Sphaeroporella* обрастающим организмом или встречается в виде изолированных скоплений, а этот признак может оказаться существенным. Поэтому вопрос о самостоятельности рода *Sphaeroporella* остается нерешенным.

После установления трубчатого характера остатков представителей рода *Aphralisia*, отличием последнего от *Wetheredella*, а также от *Polymorphocodium* и *Stylocodium* является отсутствие явно выраженного лучистого слоя, а также изменчивость диаметра трубок от основания нарастания к периферии. На фотографиях голотипов *Aphralisia* и *Polymorphocodium* можно видеть остатки лучистого слоя и даже элементы пористости. Увеличение диаметра трубок в отдельных слоях желваков не может представляться как надежный критерий отличия указанных родов, так как изменчивость диаметра трубок и ветвление их в одной плоскости обуславливают поперечные сечения различного диаметра. По-видимому, эти роды должны рассматриваться как *Wetheredella* (остатки плохой сохранности).

Wetheredella sp. (Mamet, Roux, 1975). и *W. coniculi* Vachard (Dil et al., 1976) из каменноугольных отложений, в диагнозе которых отсутствуют такие существенные признаки рода, как тип ветвления трубок и характер пористости стенок, нуждаются в дополнительном изучении и не включены нами в видовой состав рода.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний ордовик—нижний карбон; Канада, Англия, о-в Готланд, Подолия, Прибалтика, Автралия, Северный Кавказ, Турция.

Wetheredella silurica Wood, 1948

Табл. I, фиг. 1—4; табл. III, фиг. 8, 9

Wetheredella silurica: Wood, стр. 20; табл. 3, фиг. B.

"Irregularly twisted algal trends": Hadding, 1933, фиг. 4.

"Calcareous algae of different texture": Hadding, 1933, фиг. 17.

Wetheredella tumulus: Cooper, 1976.

Г о л о т и п — *Wetheredella silurica* Wood, 1948, табл. 3, фиг. B; табл. 5, фиг. B; венлок Англии.

О р и г и н а л — ИГН АН УССР, № 771/1; Подольское Приднестровье, р. Мукша (левый приток р. Днестра) у с. Большая Слобода; силур, лудловский ярус, баговицкая свита, мукшинская подсвита.

О п и с а н и е. Сплюснутые в дистальной плоскости цилиндрические трубки, ветвящиеся неправильно-дихотомически. После разветвления трубка сохраняет прежние размеры, расширяясь только перед ветвлением. Поры прямые или слегка расширенные к середине слоевища.

Р а з м е р ы, мм. Диаметр трубок от 0,50 до 0,090—0,100, в отдельных случаях — до 0,180; диаметр пор 0,004—0,006.

С р а в н е н и е. От остальных видов рода отличается характером ветвления трубок (только дихотомическое) и их большими размерами.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний ордовик — лудлов; Канада, о-в Готланд, Подолия, Прибалтика.

Wetheredella multiformis A. Istchenko, sp. nov.

Табл. II, фиг. 1—9.

В и д о в о е н а з в а н и е от *multiformis*, лат. — многообразный.

Г о л о т и п — ИГН АН УССР, № 397/1; Подольское Приднестровье, р. Мукша (левый приток р. Днестра) у с. Большая Слобода; силур, лудловский ярус, баговицкая свита, мукшинская подсвита; табл. II, фиг. 1.

О п и с а н и е. Трубчатое слоевище инкрустирующее, стелющееся, сплюснутое в дистальной плоскости, разветвленное. Форма ветвления непостоянная — от правильно-дихотомической веероподобной (табл. II, фиг. 4) до неправильно-пальчатой с вы-

ростами в стороны (табл. II, фиг. 1–3, 5, 7). Веероподобная форма отмечается сравнительно редко, в большинстве случаев фиксируются различные варианты бесформенных лопастьевидных выростов. Повторное разветвление отдельных выростов, дающих начало новому разветвленному участку слоевища (табл. II, фиг. 1, слева вверх), встречается редко. Выросты слабо расширяются от основания к вершине, иногда имеют вытянутую пузыревидную форму (табл. II, фиг. 1, справа вверх; фиг. 5). В большинстве сечений выросты тесно прилегают друг к другу (табл. II, фиг. 2–4), реже расположены рыхло, на некотором расстоянии друг от друга (табл. II, фиг. 5). В поперечном сечении они имеют форму сплюснутых полусфер, часто изогнутых, сжатых в дистальной плоскости, деформированных (табл. II, фиг. 8, 9), примыкающих друг к другу.

Известковая оболочка толстая, массивная, возможно, за счет разрастания вторичного карбоната, состоит из лучистых кристаллов, имеет узкую продольную щель внутри. Отмечается также тонкая черная микритовая оболочка, покрывающая лучистую. Поры в оболочке в поперечных сечениях наблюдаются очень редко. В поверхностно-тангенциальных сечениях часто отмечаются беспорядочно равномерно расположенные тонкие цилиндрические поры. Они иногда видны в косых сечениях (табл. II, фиг. 6, слева).

Р а з м е р ы, мм. Длина отдельных лопастьевидных выростов достигает 0,35–0,45, но в большинстве случаев составляет 0,25–0,35, ширина до 0,35–0,50; ширина отдельных ответвлений у их основания 0,045–0,057, в верхней части у веерообразно ветвящихся слоевищ — до 0,078; диаметр пор 0,002–0,006, расстояние между порами — 0,013–0,015; диаметр поперечных сечений от 0,023 до 0,057, толщина стенок в поперечных сечениях от 0,010 до 0,026; толщина микритовой оболочки — 0,002–0,004.

С р а в н е н и е. От *Wetheredella silurica* Wood отличается веерообразным характером ветвления, наличием бесформенных лопастьевидных выростов и толстой массивной оболочкой.

В о з р а с т и м е с т о н а х о ж д е н и е. Силур; венлокский ярус, ягарахская свита, — о-в Саарема, карьер Ягараху; лудловский ярус, баговицкая свита, мукшинская подсвита — Подолия, р. Мукша (левый приток р. Днестра) у с. Большая Слобода и левый берег р. Смотрич у с. Черче.

М а т е р и а л. Около 30 шлифов с большим числом разнообразных сечений.

Wetheredella tenue Radionova, sp. nov.

Табл. III, фиг. 1–7

В и д о в о е н а з в а н и е от *tenuis*, лат. — тонкий.

Г о л о т и п — ГИН АН СССР, № 4555/11; о-в Саарема, скв. Кингисепп, глубина 73,8 м; силур, венлокский ярус, роотсикюласский горизонт, вийтасские слои.

О п и с а н и е. Слоевище трубчатое, часто ветвящееся. Ветвление дихотомическое до пальчатого (табл. III, фиг. 1–3, 5). Характерна крупная, неравномерная пористость; на одних участках слоевища — беспорядочная, очень частая, на других — редкая (табл. III, фиг. 4, 5); на отдельных участках поры расположены рядами (табл. III, фиг. 1, 5, 6).

Р а з м е р ы, мм. Длина отдельных лопастьевидных сегментов 0,2–0,4, ширина 0,1–0,2, расстояние между участками ветвления 0,10–0,18; диаметр поперечного сечения трубок 0,030–0,060 (внутренний диаметр и толщина стенки не видны); диаметр пор варьирует от 0,005 до 0,015–0,020; расстояние между порами 0,007–0,020, нередко меньше 0,005.

С р а в н е н и е. От *Wetheredella multiformis* sp. nov. отличается более редкими интервалами ветвлений, отсутствием отчетливо веерного ветвления, а также совершенно иным характером пористости: у *W. tenue* поры значительно варьируют по величине и плотности расположения в пределах трубки, для *W. multiformis* свойственны мелкие, регулярно расположенные, почти равные по величине поры.

З а м е ч а н и я. В шлифах коллекции В.П. Маслова нами была обнаружена водоросль из среднего девона — нижнего карбона Предкавказья, названная им *Rothpletzella* sp. (табл. III, фиг. 4, 6). Она обладает всеми морфологическими признаками *W. tenue*, и мы относим ее к этому виду.

Возраст и местонахождение. Силур; венлокский ярус, вийтаские слои роотсикулаского горизонта, — скв. Кингисепп, глубина 73,8 м, яаниский горизонт — обнажение Суурику на о-ве Саарема; лудловский ярус, баговицкая свита — р. Мукша у с. Большая Слобода, Подолия; средний девон — нижний карбон, бассейн р. Зеленчук, р. Маруха, Северный Кавказ.

Материал. 30 шлифов.

Род *Rhabdoporella* Rothpletz, 1913

Rhabdoporella flexuosa A. Istchenko, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 10–14

Видовое название от *flexuosus*, лат. — извилистый.

Голотип — ИГН АН УССР, № 771/144а; р. Тернава (левый приток р. Днестра) у с. Китайгород; силур, венлокский ярус, китайгородская свита; табл. IV, фиг. 13.

Описание. Слоевиде удлиненно-вытянутое, изогнутое, стелющееся, дорзо-вентральное, неветвящееся, образующее многослойные наросты на субстрате, в поперечном сечении имеет вид полуокружностей, слегка сплюснутых. Известковая оболочка на стороне, примыкающей к субстрату, тонкая, без пор, на дорзальной стороне в два-три раза толще, с беспорядочно расположенными порами, поры цилиндрические, конусовидные, расширяющиеся к центральной полости слоевища.

Размеры, мм. Длина слоевища достигает 0,6–0,8, высота поперечных сечений 0,115–0,170; толщина известковой оболочки на стороне, примыкающей к поверхности субстрата, 0,008–0,026, на дорзальной стороне — 0,030–0,050; диаметр пор в среднем 0,005–0,007, иногда до 0,015, увеличивается к центральной полости слоевища до 0,030–0,035; расстояние между порами 0,015–0,025.

Сравнение. От остальных видов рабдопорелл отличается стелющейся формой роста и неравномерной толщиной оболочки.

Возраст и распространение. Силур, венлокский ярус, китайгородская свита; Подолия, р. Днестр у с. Марьяновка и р. Тернава (левый приток Днестра) у с. Китайгород.

Материал. 26 шлифов с многочисленными экземплярами.

ЛИТЕРАТУРА

- Антропов И.А. Водоросли девона и нижнего карбона (турне) центральных частей востока Русской платформы. — В кн.: Известковые водоросли СССР, М.: Наука, 1967, с. 118–125.
- Маслов В.П. Известковые водоросли СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 382 с. (Тр. ИГН АН СССР; Вып. 160).
- Основы палеонтологии: Водоросли, мхи, псилофиты, плауновые, членистоногие, папоротники. М.: ГНТИ, 1958. Т. 13. 476 с.
- Cooper P. The cyanophyte *Wetheredella* in Ordovician reef and of reef sediment. — *Lethaia*, 1976, v. 9, N 3, p. 273–282.
- Conil R., Lys M. Matériaux pour l'étude micropaleontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois) — *Mém. Inst. Geol. Univ. Louvain*, 1964, v. 22, 335 p.
- Derville H. Les marbres du calcaire carbonifère en Bas. Boulonnais, Böhm Strasbourg, 1931, 332 p.
- Dû N., Termier H., Vachard D. Contribution à l'étude stratigraphique et paleontologique du visée supérieur et namurien inférieur du Bassin Houiller de Zonguldak (N-O de la Turquie). — *Ext. Ann. Soc. géol. Belg.*, 1976, t. 99, p. 401–449.
- Fritsch F. The structure and reproduction of the algae. Cambridge: Univ. Press, 1935, v. 1. 627 p.
- Elliot G. Lower Paleozoic green algae from southern Scotland and their evolution significance. — *Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.)*, 1972, v. 22, N (4), p. 357–377.
- Garwood E. Rock-building organism from the Lower Carboniferous beds of Westmorland. — *Geol. Mag.*, 1914, v. 51 (New ser., dec. VI, v. 1), p. 256–271.
- Hadding A. The pre-Quaternary sedimentary rocks of Sweden. Pt. V. On the organic remains of the limestone: A short review of the limestoneforming organisms. — *Kngl. fysiogr. Sölskapets handl. Lund. N.F.*, 1933, bd. 44, N 4, s. 183–192.
- Hallet D. Foraminifera and algae from the Yoredales "series" (Viséan-Namurian) of the Northern England. — In: C.r. 6 Congr. Intern. Stratigr. géol. Carb. Sheffield, 1970, v. 3, p. 873–900. Maastricht (Netherland), 1970.
- Heroux Y., Hubert C., Mamet B., Roux A. Algues siluriennes de la Formation de Sayabec (Lac Matapédia, Québec). — *Canad. J. Earth Sci.*, 1977, v. 14, N 12, p. 2865–2908.
- Johnson J. Lower devonian algae and encrusting foraminifera from New South Wales. — *J. Paleontol.*, 1964, v. 39, N 1, p. 98–108.
- Jux U. *Rhabdoporella* im Boda-Kalk sowie in Sandatein en Dalarnes (Ashgill, Schweden). — *Paleontographica*, 1966, Bd. 118, Abt. B (4–6), s. 218–235.

- Konishi K. Studies of Paleozoic Codiaceae and allied algae. Pt. I. — Sci. Rept. Kanazawa Univ., 1961, v. VII, N 2, p. 159 — 261.
- Mamet B., Roux A. Algues devoniennes et carbonifères de la Tethys occidentale (Troisième partie). — Rev. Micropaleontol., 1975, v. 18, N 3, p. 134 — 186.
- Mamet B., Rudloff B. Algues carbonifères de la partie septentrionale de l'Amérique du Nord. — Rev. Micropaleontol., 1978, N 2, p. 75 — 114.
- Pia J. Thallophyta in Hirmer Hand-Buch des Paläobotanik. München; Berlin, 1927, Bd. 1, S. 1—136.
- Petrik A.A., Mamet B.L. Lower carboniferous algal microflora southwestern Alberta. — Canad. J. Earth Sci., 1972, v. 9, N 7, p. 767—802.
- Riding R. Systematics of *Wetheredella*. — Lett. J., 1977, v. 1C, N 2, p. 94.
- Rothpletz A. Über die Kalkalgen, Spongiosomen und einige andere Fossilien aus dem obersilur Gottlings. — Sver. geol. undersökn. Ser. Ca, 1913, N 10, 57 p.
- Stolley E. Ueber silurische Siphonien. — Noues Jahrb. Mineral., Geol. und Paläontol., 1893, Bd. II, S. 135 — 146.
- Veerors J.J. Upper Devonian and Lower Carboniferous algae and stromatolites from the Bonaparte Gulf Basin Northwestern Australia. — Bull. Bur. Mineral. Resources, Geol. and Geophys. Dept Nat. Developm. Commonwealth. Austral., 1970, N 116, p. 173 — 188.
- Wethered E. On the microscopic structure of the Wenloch Limestone with remarks on the formation generally. — Quart. J. Geol. Soc. London, 1893, v. 49, 236 p.
- Wood A. "Sphaerocodium?" a Misinterpreted Fossil from the Wenloch Limestone. — Proc. Geol. Assoc., 1948, v. 59, p. 9—22.
- Wray J. Upper Devonian calcareous algae from the Cannington basin, Western Australia. — Profess. Contr. Color. School Mines, 1967, pt 3, p. 1 — 76.

On morphology and systematization of the *Wetheredella* Wood, 1948

A.A. Ischenko, E.P. Radionova

The paper deals with the genus *Wetheredella* Wood (Incertae sedis) from the Wenlockian — Ludlovian deposits of the Podolia and the Baltic region. Refining a number of morphological features of the genus (structure of thallome, wall and type of its porosity, type of branching of filaments) allows to refer it to green algae. The genera *Aphralisia* Garw., *Stylocodium* Derv., *Polymorphocodium* Derv. are considered as synonyms of *Wetheredella*, while *Sphaeroporella* Antr. as a closely related genus. The genera *Disonella* Con. et Lis and *Asphaltina* Mamet are basically different though, they were previously merged into a single family with *Wetheredella*. Comparison with recent green algae convinces that a referring of the fossil genera to recent taxa of a rank below the class is undesirable. *Wetheredella* is more closely similar to *Rhabdoporella* Stol. in its type of porosity and wall structure. *Cateniphycus* Masl. is a transitional genus from typical *Rhabdoporella* to *Wetheredella*. The type of branching brings *Wetheredella* closer to *Rothpletzella* Wood. The presence of transitional forms allows to establish a morphological series *Rhabdoporella*—*Wetheredella*—*Rothpletzella*. The very existence of the series invites revision of the systematic position of all its members.

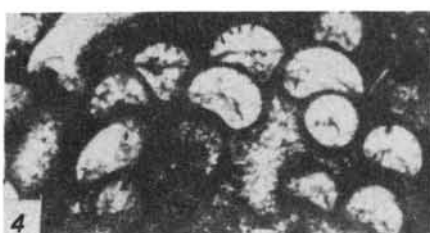
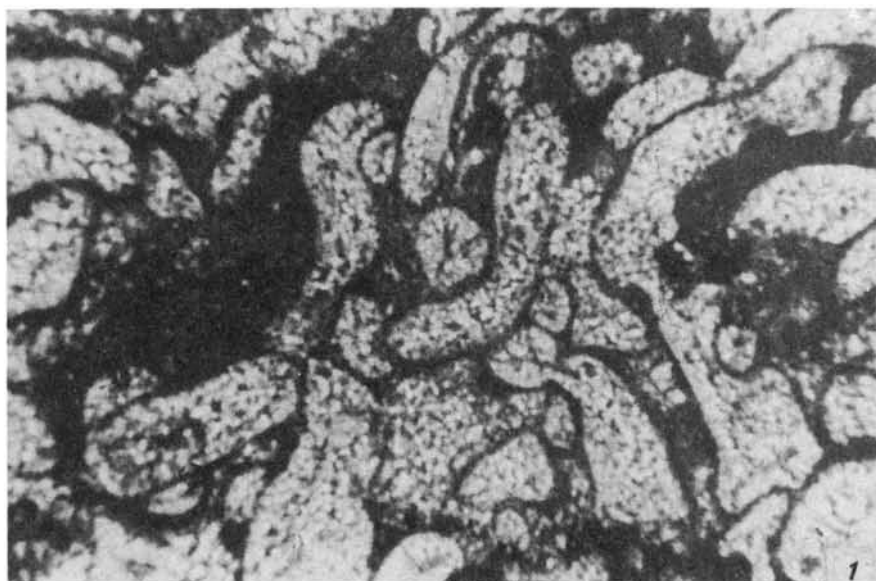


Таблица II

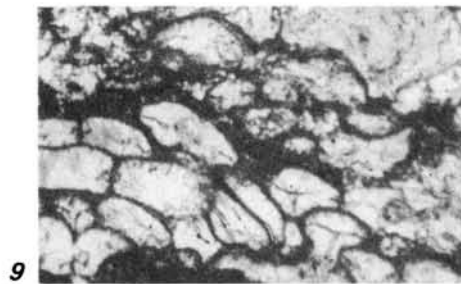
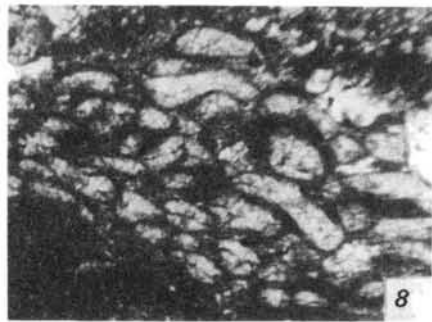
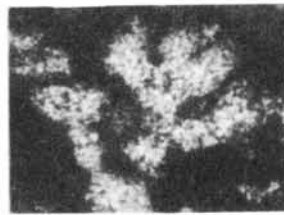
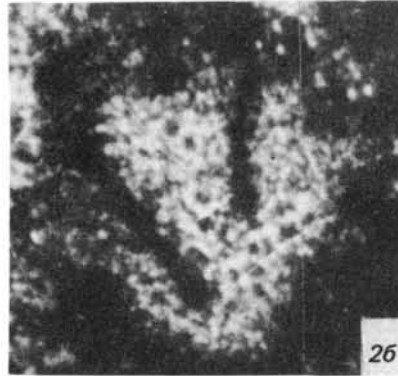


Таблица III

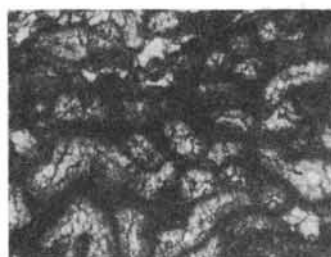
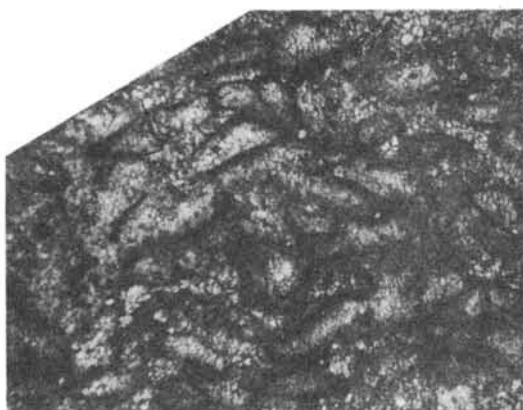


Таблица IV

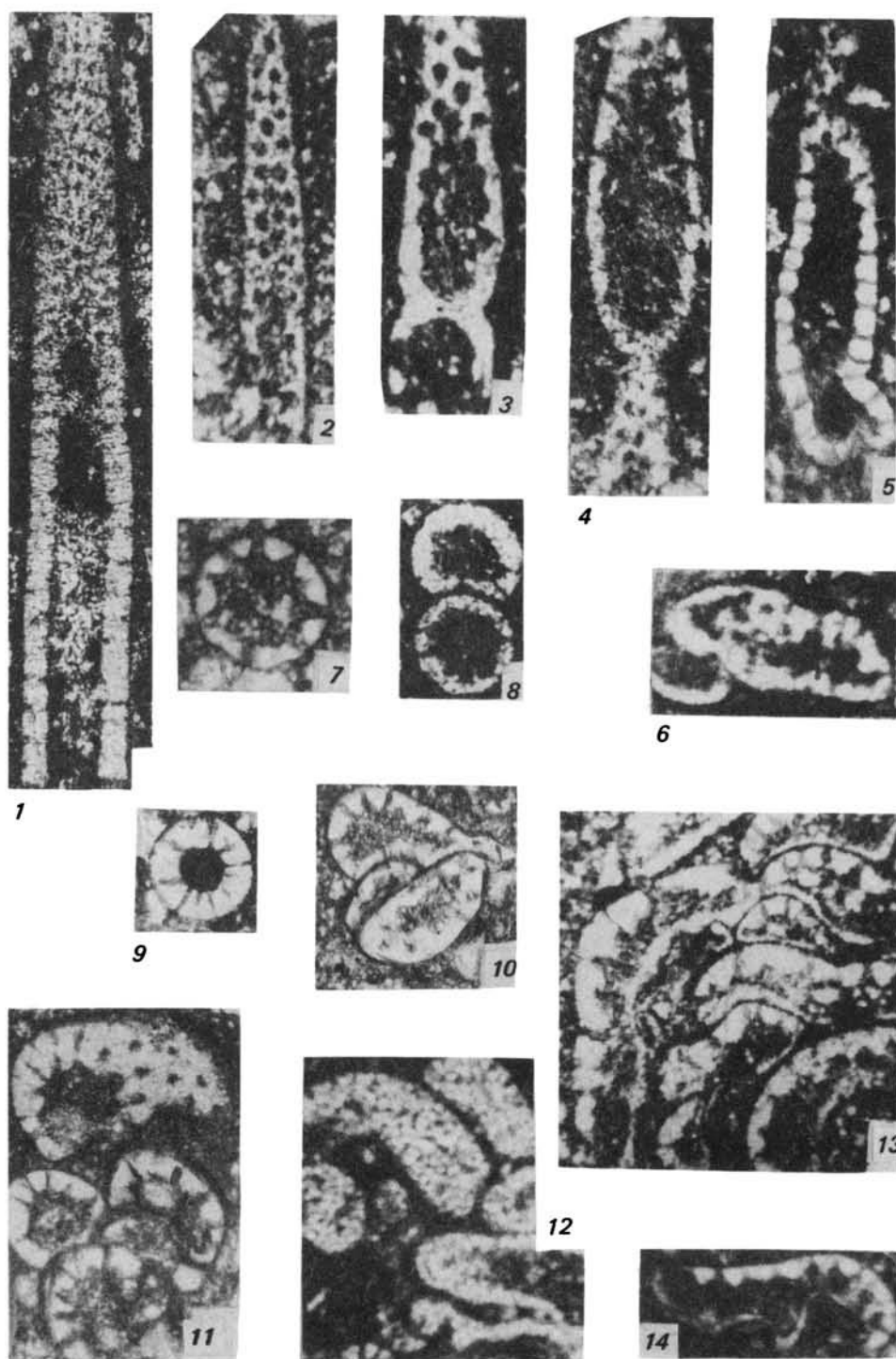


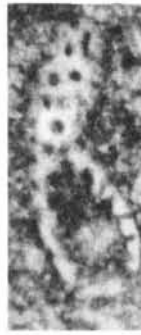
Таблица V



1



2



3



5



7



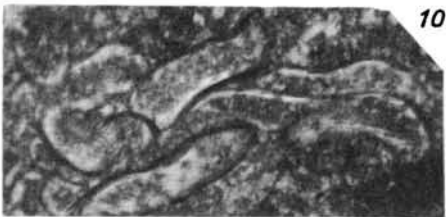
6



8



9



10



4a



4b



11

Таблица IV



1



2



3



4



5



6



7



8

- Фиг. 13, 14. *Uralinella turkestanica* Sabirov
Экз. № 320/75, 320/76; Гиссарский хребет, бассейн р. Магиан
Фиг. 15. *Cribrosphaeroides grandiporus* Rojarkov
Экз. № 320/77; Гиссарский хребет, бассейн р. Магиан

К статье Б.Б. НАЗАРОВА, В.С. РУДЕНКО

Т а б л и ц а

- Фиг. 1. *Raphidociclicus hiulcus* sp. nov.
Синтип, ГИН, № 4488-104а, внешний вид, ×150; нижняя пермь, сакмарский ярус; Южный Урал, р. Урал (с. Донское)
Фиг. 2-4. *Raphidociclicus gemellus* sp. nov.
2 - синтип, ГИН, № 4488-105а, внешний вид, ×90; 3 - синтип, ГИН, № 4488-105б, внешний вид, ×225; 4 - синтип, ГИН, № 4488-105в, внешний вид, ×225; нижняя пермь, артинский ярус; Южный Урал, р. Урал (с. Донское)
Фиг. 5-7. *Haplodiacanthus anfractus* sp. nov.
5, 7 - синтип, ГИН, 4488-101а, 5 - внешний вид, ×90, 7 - строение иглы, ×250; 6 - синтип, ГИН, 4488-101б, внешний вид, ×100; нижняя пермь, артинский ярус; Южный Урал, р. Урал (с. Донское)
Фиг. 8-10. *Campanulithus falcatus* sp. nov.
Синтип, ГИН, № 4488-103а: 8 - общий вид, ×100, 9 - строение "апикальной части", ×250, 10 - строение "базальной части", ×250; нижняя пермь, артинский ярус; Южный Урал, р. Урал (с. Донское)
Фиг. 11-13. *Camptolathus monopteygius* sp. nov.
11 - синтип, ГИН, № 4488-102а, внешний вид, "вентральная сторона", ×130; 12 - синтип, ГИН, № 4488-102б, внешний вид, "вентрально-дорзальная сторона", ×125; 13 - синтип, ГИН 4488-102в, "дорзальная сторона", ×135; нижняя пермь, сакмарский ярус; Южный Урал, р. Урал (с. Донское)

К статье А.А. ИЩЕНКО, Э.П. РАДИОНОВОЙ (табл. I-VI)

Т а б л и ц а I

- Фиг. 1-4. *Wetheredella silurica* Wood
1 - экз. № 771/1, 2 - экз. № 771/2, продольные и поперечные сечения, видна пористость стенок известковых чехлов (вверху); 3 - экз. № 18/36, продольно-тангенциальные сечения, видно ветвление (внизу слева); лудловский ярус, баговицкая свита; р. Мукша (левый приток р. Днестра) у с. Большая Слобода. 4 - экз. № 518, поперечные сечения; лудловский ярус, малиновецкая свита, с. Сокол, на левом берегу р. Днестра; ×80

Т а б л и ц а II

- Фиг. 1-9. *Wetheredella multiformis* sp. nov.
1 - экз. № 397/1, голотип, 2 - экз. № 397/2, 3 - экз. 773/3, 4 - экз. № 776/3, 5 - экз. № 397/3, тангенциальные сечения, видны поры в оболочке слоевища и беспорядочно-пальчатое ветвление; 6 - экз. № 397/4, продольно-поверхностное сечение; 7 - экз. № 23/3, 9 - экз. № 397/6, тангенциально-поперечные сечения; лудловский ярус, баговицкая свита; р. Мукша (левый приток р. Днестра) у с. Большая Слобода. 1, 2а, 3-9 - ×80, 2б - ×180

Т а б л и ц а III

- Фиг. 1-7. *Wetheredella tenue* sp. nov.
1 - экз. № 4555/11, голотип, продольное сечение, видно ветвление и пористость стенки трубок; лудловский ярус, роотсикюласский горизонт; о-в Саарема, скв. Кингисеп. 2 - экз. № 776/7, тангенциальное сечение; лудловский ярус, баговицкая свита; р. Мукша (левый приток р. Днестра) у с. Большая Слобода. 3 - экз. № 23/3, то же; венлокский ярус, китайгородская свита; левый берег р. Днестра у с. Марьяновка. 4 - экз. № 557/33, поперечные сечения, хорошо видна пористость стенки; 5, 6 - экз. № 557/33, продольные и тангенциальные сечения, поры располагаются беспорядочно и рядами; средний девон-нижний карбон; Северный Кавказ, бассейн р. Зеленчук, р. Маруха. 7 - экз. № 777а, косые сечения, видна перекристаллизация слоевища; лудловский ярус, баговицкая свита; р. Мукша (левый приток р. Днестра) у с. Большая Слобода. 1 - ×110; 2-7 - ×80
Фиг. 8, 9. *Wetheredella silurica* Wood
8 - экз. № 557/84, 9 - экз. № 557/25, поперечные и тангенциальные сечения; венлокский ярус, яанисский горизонт; о-в Саарема, клиф Суурику. 8 - ×80, 9 - ×56

Т а б л и ц а IV

- Фиг. 1, 9. *Rhabdoporella pachyderma* Rothpletz
1 - экз. № 128/11, продольное сечение; 9 - экз. № 128/3, поперечное сечение; венлокский ярус, китайгородская свита; р. Тернава у с. Китайгород; ×80
Фиг. 2-8. *Rhabdoporella* cf. *intermedia* Lewis
2 - экз. № 14/28, прямая верхушка слоевища; 3 - экз. № 777/52; 4 - экз. № 14/45; 5 - экз. № 83/1, пузыревидная верхушка слоевища; 6 - экз. № 14/139, продольное сечение; 7 - экз. № 132, 8 - экз. № 14/133, поперечные сечения; венлокский ярус, китайгородская

свита; 2, 4, 6, 8 — левый берег р. Днестра у с. Марьяновка, 3, 5, 7 — р. Тернава у с. Китайгород; 2—6, 8 — $\times 80$, 7 — $\times 100$

Фиг. 10—14. *Rhabdoporella flexuosa* sp. nov.

10 экз. № 14/124, поперечное (внизу) и скошенное продольное (вверху) сечения; 11 — экз. № 1129/2, 12 — экз. № 14/211, поперечные и тангенциальные сечения; 13 — экз. № 771/144а, голотип, продольные сечения; 14 — экз. № 1129/3, продольное сечение, нижняя часть известковой оболочки повторяет изгибы поверхности субстрата; венлокский ярус, китайгородская свита; 10—12 — левый берег р. Днестра у с. Марьяновка, 13, 14 — р. Тернава, у с. Китайгород, $\times 80$

Таблица V

Фиг. 1, 7. *Rhabdoporella stolleyi* Rothpletz

1 — экз. № 771/67, продольное сечение; 7 — экз. № 771/67а, поперечное сечение; венлокский ярус, китайгородская свита; р. Тернава у с. Китайгород; $\times 80$

Фиг. 2, 3, 5. *Rhabdoporella cf. stolleyi* Rothpletz

2 — экз. № 14/117, слоевище с деформированной верхушкой; 3 — экз. № 771/101, пузыревидно-изогнутая верхушка слоевища, 5 — экз. № 1129/1, продольное сечение пузыревидно-изогнутого слоевища; венлокский ярус, китайгородская свита; 2 — левый берег р. Днестра у с. Марьяновка, 3, 5 — р. Тернава у с. Китайгород; $\times 80$

Фиг. 4, 6, 8—11. *Rhabdoporella (Wetherella) pachythea* Mamet et Roux

4а, 6 — экз. № 441, продольные и поперечные сечения; лудловский ярус, малиновецкая свита; левый берег р. Днестра у с. Сокол. 6 — экз. 771/101, продольно-тангенциальное сечение; 8 — экз. № 771/143, продольное сечение; 9 — экз. № 1129/7, продольные и поперечные сечения; венлокский ярус, китайгородская свита; р. Тернава у с. Китайгород. 10 — экз. № 14/9, продольные сечения, возраст тот же, левый берег Днестра у с. Марьяновка. 11 — экз. № 41/35, поперечные сечения, возраст тот же, р. Баговичка (левый приток р. Днестра) 4а, 6, 8—11 — $\times 80$, 4б — $\times 180$

Таблица VI

Фиг. 1—8. *Cateniphycus (Rhabdoporella) friatus* Maslov

1 — экз. № 28, 2 — экз. № 23, 3 — экз. № 43, продольные сечения; 4 — экз. № 22, поперечные и косые сечения, видны овальные тела с пустотами, прилегающие к макушечной части трубок (спорангии?); 5 — экз. № 40, поперечные и продольные сечения, виден пережим трубки; 6 — экз. № 22, косые сечения, видны пережимы трубки; 7, 8 — экз. № 21, виден характер пористости; нижний девон, Кузбасс; 1—3, 5, 6 — $\times 40$, 4, 7, 8 — $\times 80$

К статье Е.Л. КУЛИК (табл. I, II)

Все образцы происходят из каменноугольных отложений Алайского хребта. Увеличение во всех случаях $\times 40$

Таблица I

Фиг. 1. *Paradella recta*

Голотип, шлиф № 304—5а (3)

Фиг. 2—7. *Paradella adunca*

2 — голотип, шлиф № 304—5а (2); 3—7 — фрагменты различной сохранности; 3—6 — экземпляры № 1—4, шлиф № 304—5а (3), 7 — экземпляр № 5, шлиф № 304—5а (2)

Таблица II

Фиг. 1, 2. *Paradella adunca*

1 — экз. № 6, 2 — экз. № 7, шлиф № 304—5а (2)

Фиг. 3—8. *Paradella arcuata*

3 — голотип, шлиф № 304—5а (2); 4—8 — фрагменты различной сохранности; 4—7 — экземпляры № 8, 9, 10 и 12, шлиф № 304—5а (2); 8 — экз. № 11, шлиф № 304—5а (3)

Фиг. 9. *Paradella fistulosa*

Голотип, шлиф № 304—5а (3)

К статье Д.М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВОЙ, И.К. КОРОЛЮК (табл. I—IV)

Все изображенные экземпляры происходят с правого берега р. Орташи, в самой верхней части ее течения, Актыбинской области, западного склона Южного Урала; средний карбон, верхнемосковский подъярус. Коллекция № 4623, хранится в Геологическом институте Академии наук СССР.

Таблица I

Фиг. 1—4. *Eugonophyllum johnsoni uralicum* subsp. nov.

1 — голотип № 4623/1, продольное сечение, обр. 657, $\times 20$; 2 — экз. № 4623/2, продольное сечение обломка, обр. 676/1, $\times 40$; 3 — экз. № 4623/3, эвгенофилловый известняк, обр. 656, $\times 20$; 4 — экз. № 4623/4, тангенциальное сечение, обр. 676/2, $\times 40$

Фиг. 5, 6. *Anchicodium gracile* Johnson

5 — экз. № 4623/5, поперечное сечение таллома, обр. 652, $\times 20$; 6 — тот же экземпляр, $\times 40$

Фиг. 7. *Paradella arcuata* Masl.

Экз. № 4623/7, $\times 20$