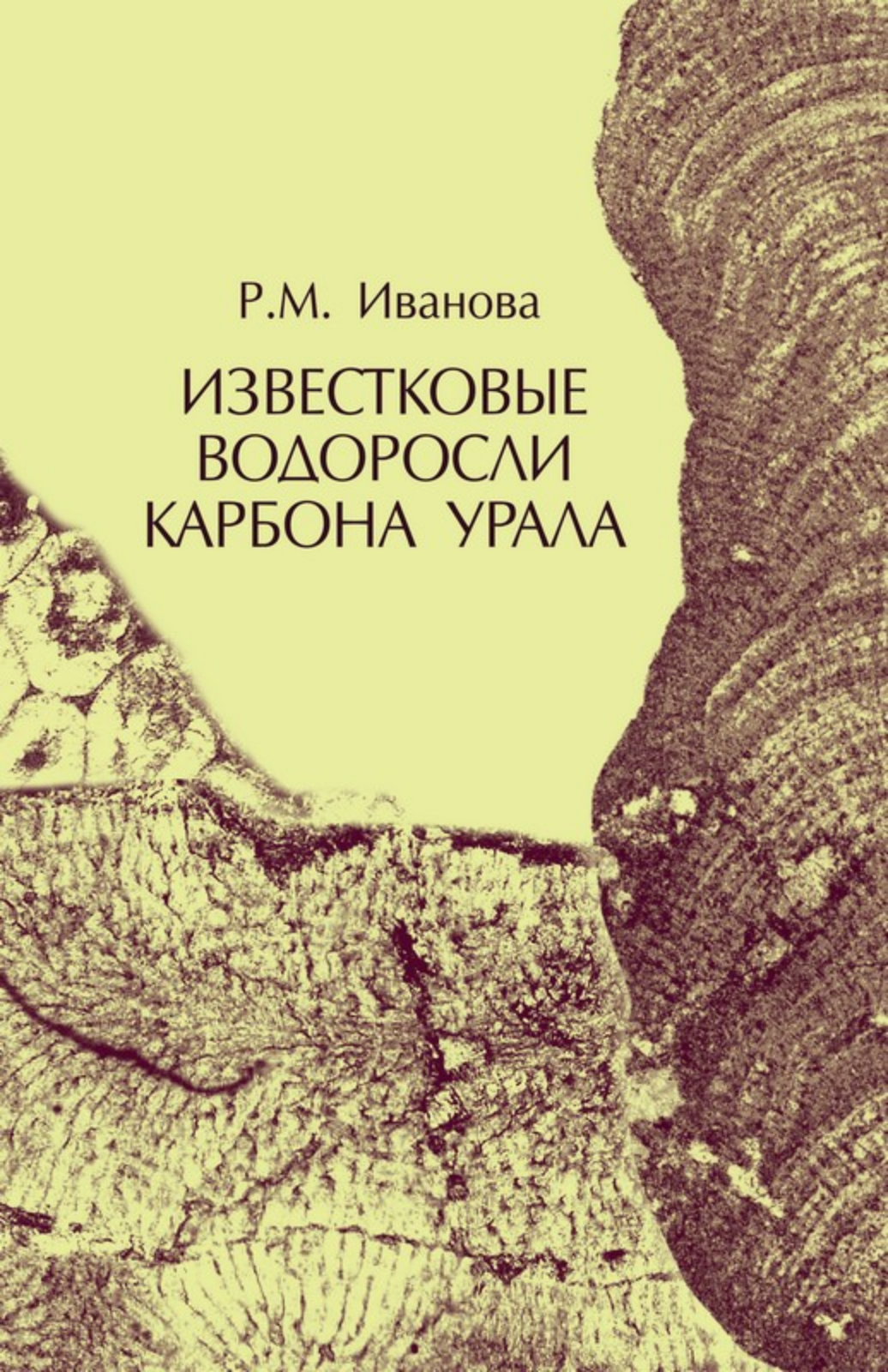
Р.М. Иванова

ИЗВЕСТКОВЫЕ ВОДОРОСЛИ КАРБОНА УРАЛА



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК • УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ им. АКАДЕМИКА А.Н. ЗАВАРИЦКОГО

Р.М. Иванова

ИЗВЕСТКОВЫЕ ВОДОРОСЛИ КАРБОНА УРАЛА

ЕКАТЕРИНБУРГ
2013

УДК 561.232+561.263+561.273:56(113.5)470.5
ББК 26.3
И21

Ответственный редактор доктор геол.-мин. наук, чл.-корр. РАН **Б.И. Чувашов**

Рецензенты: **П.М. Китаев,** канд. геол.-мин. наук **В.И. Дурникин**

Иванова Р.М.
И21 **Известковые водоросли карбона Урала** / Р.М. Иванова. – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2013. –244 с.

ISBN 978-5-7691-2344-3

Впервые монографически описаны известковые водоросли всех трех отделов карбона Урала (90 родов и 155 видов, из них три новых таксона). Проанализированы и уточнены диагнозы многих родов и видов микрофлоры.

По альгофлоре четко фиксируются границы отделов, ярусов, подъярусов и некоторых горизонтов каменноугольной системы. Установлено десять водорослевых биозон, позволяющих проводить межрегиональную и межконтинентальную корреляцию одновозрастных отложений. В нижнем карбоне выделено четыре, а в среднем и верхнем – три биогеографических пояса для всех палеотерриторий, где были найдены известковые водоросли. Показаны смешанный характер уральских ассоциаций альгофлоры, отражающих палеогеографическую позицию изученного региона, а также перманентная связь с Северной Америкой и Восточной Европой.

Подчеркнута определяющая роль водорослей в образовании органогенных построек, с которыми связывают формирование нефтегазоносных месторождений. Показано, что микрофлора сильнее других организмов зависима от фациальных условий, глубин образования карбонатных осадков, миграции береговой линии бассейна, углубления или обмеления его, изменения климата Земли и т. д. На основе учета абиотических и биотических факторов среды выделено три типа экологических ассоциаций водорослей.

Книга предназначена для специалистов, изучающих альгофлору и проблемы стратиграфии карбона.

УДК 561.232+561.263+561.273:56(113.5)470.5
ББК 26.3

Ivanova R.M.
Carboniferous calcareous algae of the Urals / R.M. Ivanova. – Ekaterinburg: Ural Division RAS, 2013. –244 p.

For the first time the calcareous algae have been monographically described of all the three Carboniferous departments of the Urals (90 genera and 155 species, out of them three new taxons). The microflora diagnoses of many genera and species have been analyzed and specified.

Boundaries of orders, stages, substages and a number of horizons of the Carboniferous system are clearly fixed on alga. 10 Algae biozones have been established, that makes it possible to carry out an interregional and intercontinental correlation of coeval deposits. In the Lower Carboniferous are distinguished 4, and in the Middle and Upper ones – 3 biogeographical belts for all paleoterritories, where calcareous algae have been found. It was shown a mixed character of the Urals associations of alga reflecting paleogeographical position of the studied region, as well as the permanent connection of the Urals microflora with the Northern America and Eastern Europe. It was emphasized the decisive role of algae in formation of organogenic constructions with which the formation of oil- and gas-bearing deposits can be associated.

It is shown that the microflora more than other organisms depends upon facial environments, depths of carbonate sediment formation, deepening or shallowing of basins, changing of the Earth climate, etc.

On the base of considering abiotical and biological medium factors 3 types of algae ecological associations have been distinguished.

Editor-in-Chief Doctor geol.-mineral. sci., corresponding member of RAS **B.I. Chuvashov**

Reviewers: **P.M. Kitayev**, RhD geol.-min., sci. **V.I. Durnikin**

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы № 12-С-5-1032 «Рифовые системы палеозойского Урало-Западно-Сибирского подвижного пояса: морфология и рифообразователи, временные и палеотектонические условия формирования, значение для палеотектонических реконструкций».

ISBN 978-5-7691-2344-3

© РИО УрО РАН, 2013 г.

ВВЕДЕНИЕ

Исходным материалом для монографии послужило почти 50-летнее изучение автором ископаемой альгофлоры верхней части фаменского яруса девона (фораминиферовая зона Quasiendothyra kobeitusana) и всего карбона из многочисленных разрезов восточного и западного склонов Урала, где они обычно встречаются вместе с фораминиферами (рис. 1).

Были изучены также коллекции шлифов О.А. и М.В. Щербаковых (Пермский Гостехуниверситет) по разрезам «Чаньва», «Губаха», «Косая Речка», «Лытва»; А.А. Плюсниной, М.В. Постоялко и Д.И. Ширшовой (бывшее ПГО «Уралгеология») по разрезам «Першино» и хутор Каширин (р. Реж), р. Бобровка, разрезам «Покровское», «Грязнушинский» (р. Урал), «Дружинино», «Ленёвка», «Илыч», рекам Исеть и Н. Гусиха; А.В. Ярковой (Челябинская экспедиция) по рекам Кипчак и Урал (разрез «Грязнушинский»); Н.П. Малаховой (р. Ташла); Вильвенского ГСО Пермской ГРЭ (р. Чусовая вблизи устья р. Койва), Интинской ГРЭ ПГО «Полярноуралгеология» (реки Щугор и Большой Паток); частично П.А. Загороднюка (Башкирия: риф «Воскресенка», скв. Павловская-4481) и В.И. Парченко (реки Вижай, Лытва, Чусовая).

Для сравнения уральской микрофлоры с другими регионами автором просмотрено более 20 000 шлифов с водорослями карбона от Подмосковного бассейна до Восточной Чукотки. Сюда вошли некоторые разрезы Московской синеклизы, Средней Азии, Донбасса, всего Урала, Сибири, Северо-Востока России, большей части Казахстана (Иванова, 1987, 1989а–в, 1999, 2002; Богуш и др., 1990; Ivanova, Bogush, 1992; Chuvashov et al., 1993, 1999). Использовались также данные, полученные отечественными и зарубежными альгологами: А.Л. Анфимова, О.И. Берченко, В.П. Маслова, А.А. Муромцевой, В.Д. Салтовской, Б.И. Чувашова, В.П. Шуйского,Т. Güvenc, B. Mamet, A. Préat, D. Vachard, P.L. Brenckle, J.R. Groves, S. Skompski, E. Flügel, H.-C. Herbig, Zhou Zhi-cheng, охватывающие разные территории земного шара, включая Боливию и Эквадор. Итогом стала монография «Известковые водоросли верхнего фамена и нижнего карбона Урала и Сибири» (1990), серия статей в соавторстве с О.И. Богуш, Б.И. Чувашовым, В.П. Шуйским, Е.С. Пономаренко. Продолжением названных публикаций послужила еще одна работа автора «Фузулиниды и водоросли среднего карбона Урала: зональная стратиграфия, палеобиогеография, палеонтология» (2008), где отражено геологическое значение водорослей для стратиграфии и биогеографии среднего карбона, а также их палеоэкология. На протяжении многих лет исследований альгофлоры сделаны доклады на международных и российских симпозиумах в Англии, Турции, Москве, Томске, Новосибирске, Екатеринбурге, Казани, Сыктывкаре.



Рис. 1. Схема расположения изученных разрезов с водорослями карбона восточного и западного склонов Урала.

Разрезы: 1 – «Улы-Талдык»; 2 – р. Алимбет; 3 – р. Айтуарка; 4 – р. Ташла; 5 – р. Бурля; 6 – «Большой Уртазым»; 7 – р. Урал, Верхняя Кордаиловка; 8 – р. Нижняя Гусиха; 9 – р. Урал, «Грязнушинский»; 10 – р. Худолаз, деревни Калинин и Чернышевка; 11 – р. Б. Кизил; 12 – лог Салгыя; 13 – р. Кипчак; 14 – р. Ассель; 15 – р. Янгелька, лог Таштуй; 16 – р. Урал, пос. **II Плотина; 17 – Агаповский карьер**; 18 – риф «Воскресенка» (Загороднюк, 1986); 19 – р. Аскын; 20 – р. Сухарыш (приток р. Увелька); 21 – р. Сиказа (Кук-Караук); 22 – р. Сим, разрез «Жукова Шишка» и р. Колослейка; 23 – р. Бердяуш, разрез «Яхья»; 24 – р. Юрюзань у д. Большая Лука; 25 – р. Миасс у пос. Ильинского; 26 – р. Ураим, д. Постникова; 27 – разрез «Серга»; 28 – р. Багаряк у д. Жуково, между д. Усманово и устьем р. Синара; 29 – р. Исеть, деревни Смолинское, Ключи; 30 – р. Камышенка; 31 – р. Кунара; 32 – разрез «Дружинино»; 33 – р. Чусовая, разрез «Дыроватый»; 34 – р. Реж, разрезы «Першино», «Сохарево», р. Бобровка, «Покровское»; 35 – р. Чусовая, «Ямный», «Сокол»; 36 – р. Чусовая, разрез «Гора Высокая»; 37 – р. Нейва, обн. 107; 38 – р. Чусовая, бывшая д. Романово (коллекции В.И. Парченко и Т.И. Степановой); 39 – р. Большой Кын, разрез «Орел»; 40 – р. Вижай у д. Косая Речка (коллекция В.И. Парченко); 41 – р. Лытва, обн. 1816; 42 – р. Чанья; 43 – р. Березовая; 44 – р. Илыч; 45–47 – р. Щугор, разрезы «Нижние Ворота», «Средние Ворота», «Верхние Ворота»; 48 – р. Большой Паток.

Скважины: 3072, 3007 – Рычковская и Северо-Еловская (междуречье Тагила и Нейвы), Павловская-4481 (Башкирия; Загороднюк, 1986)

Изучение водорослей из тех же разрезов и образцов, что и фораминиферы, с использованием биостратиграфических схем по фораминиферам и другим группам ископаемых (Стратиграфические схемы Урала…, 1993) помогло установить для нижнего карбона 10 альгокомплексов, выделить 10 водорослевых зон для всего карбона Урала, выявить их региональные особенности (Богуш и др., 1990). Согласно стратиграфическим схемам Урала, для западного и восточного склонов нижнего карбона составлены две разные схемы, для среднего и верхнего – одна (Постановление МСК…, 2003). Для удобства читателей в тексте приведены стратиграфические схемы для всех отделов карбона Урала с водорослевыми и фораминиферовыми зонами (табл. 1).

Литературные данные по каменноугольным известковым водорослям немногочисленны, но интерес к ископаемой альгофлоре не угасает, поскольку она отличается строгой фациальной приуроченностью, не менее разнообразна по систематическому составу в разрезах, чем фораминиферы, а иногда и преобладает над ними, что важно для биостратиграфии и реконструкции палеобассейнов. Сведения о каменноугольных водорослях имеются в работах А.Л. Анфимова (1992), О.И. Берченко (1981, 1983, 2003), П.А. Загороднюка (1979), Р.М. Ивановой, Т.И. Степановой (1981, 1986), Р.М. Ивановой (1972, 1973, 1987, 1988, 1989а–в, 1992, 1999, 2002, 2005, 2007, 2008. 2011), Р.М. Ивановой и О.И. Богуш (1988, 1990, 1992), П.М. Китаева (1973, 1974), Е.Л. Кулик (1964, 1973, 1978), Н.П. Малаховой (1975, 1980), В.П. Маслова (1956а, б, 1962, 1973), Основах палеонтологии (1963), В.И. Парченко (1981), О.А. Сухова (2008), Б.И. Чувашова (1965, 1967, 1968, 1974, 1981, 1990, 1991), Б.И. Чувашова с соавт. (1985, 1988, 2007), В.П. Шуйского с соавт. (1999). Изображение некоторых водорослей без описания представлены в монографиях Н.С. Лебедевой (1954), О.И. Богуш и О.В. Юферева (1980) и других, поскольку в большинстве работ водоросли рассматривались попутно с фораминиферами и им не придавалось должного значения. Из зарубежных авторов наибольшее количество публикаций по альгофлоре девона и карбона всего мира принадлежит B. Mamet (Канада, Бельгия).

При описании водорослей автор придерживался систематики, изложенной в книге «Ископаемые известковые водоросли», составленной Б.И. Чувашовым, В.А. Лучининой, В.П. Шуйским с соавт. (1987). В монографии описано 155 видов водорослей и проблематичных образований, относящихся к 90 родам, из которых 2 вида и 1 род новые. Оригиналы и голотипы, приведённые автором работы в описаниях и палеонтологических таблицах, хранятся в Уральском геологическом музее (УГМ) Уральского государственного горного университета (УГГУ) г. Екатеринбурга под номерами 1–6; 22 (коллекция Н.П. Малаховой), 211 (коллекция В.И. Парченко); 1013, 1091, 1309, 1043, 2044, 7004 (шлифы бывшего ПГО «Уралгеология»), небольшая часть шлифов из коллекции П.А. Загороднюка Киевского госуниверситета.

Большая часть разрезов, содержащих водоросли, изучалась совместно с Б.И. Чувашовым (восточный склон Урала) и Г.А. Мизенсом

Таблица 1

Стратиграфическая схема карбона Урала; водорослевые и фораминиферовые зоны, принятые в настоящей работе

Отдел	Ярус	Подъярус	Западный субрегион		Восточный субрегион	Водорослевые зоны	Фораминиферовые зоны
			Горизонт				
НИЖНИЙ	Серпуховский	Верхний	Староуткинский		Чернышевский	*Ungdarella uralica* – ***Fasciella kizilia***	*Monotaxinoides transitorius*
			Протвинский		Худолазовский		*Eostaffellina protvae* – ***Eostaffella mirifica***
		Нижний	Косогорский		Сунтурский		*Neoarchaediscus parvus* – *Janischewskina delicata*
	Визейский	Верхний	Веневский		Богдановичский	*Calcifolim okense* – *Koninckopora inflata*	*Endothyranopsis sphaerica* – ***Eostaffella tenebrosa***
			Михайловский		Аверинский		*Eostaffella ikensis*
			Алексинский		Каменскоуральский		*Endothyranopsis crassa* – ***Parastaffella luminosa***
			Тульский		Жуковский	*Palaeoberesella* ***lahuseni*** – ***Exvotarisella index***	*Endothyranop. compressa* – *Archaediscus krestovnikovi*
		Нижний	Бобриковский	Дружининский	Устьгреховский		*Uralodiscus rotundus* – *U.* ***primaevus***
				Илычский	Бурлинский		
			Радаевский	Пестерьковский	Обручевский	*Kamaena lata* – ***Nanopora woodi***	*Eoparastaffella simplex*
	Турнейский	Верхний	Косьвинский		Косьвинский		*Eoparastaffella rotunda*
							Eotextularia diversa
			Кизеловский	Верхний	Кизеловский	*Kamaena delicate* – *K.* ***magna***	*Spinoendothyra costifera*
				Нижний			*Latiendothyra latispiralis*
			Черепетский		Першинский		*Chernyshinella glomiformis*
		Нижний	Упинский		Режевской	Верхний	*Chernyshinella disputabilis*
			Малевский			Нижний	*Earlandia minima* – *Bisphaera malevkensis*
			Гумеровский				*Tournayella pseudobeata*
	$D_3 fm_2$		Лытвинский		Хвощевский	*Parachaetetes* – *Menselina*	*Quasiendothyra kobeitusana*

Окончание табл. 1

Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	Урал	Южный Урал		Северный и Средний Урал
				Водорослевые зоны (**Chuvashov et al., 1993; Иванова, 2005**)	Фузулинидовые зоны (по автору: 1999, 2001, 2002, 2008)		
ВЕРХНИЙ	Гжельский		Мартукский	*Eugonophyllum* ***johnsoni*** – ***Paraepimastopora kansasensis***			
			Азанташский				
	Касимовский		Кержаковский		*Protriticites* ***pseudomontiparus*** – ***Obsoletes obsoletes***		*Kanmerai* ***ozawai*** – ***Usvaella*** *usvae*
			Орловский				
СРЕДНИЙ	Московский	Верхний	Мячковский	*Uraloporella variabilis* – *Macroporella ginkeli*	*Hemifusulina*	*Praeobsoletes*	*Pulchrella pulchra* – ***Fusulinella bocki***
						Fusulina cylindrica	
						Fusulinella bocki	
			Подольский			*Kamaena kamensis* – *Putrella brazhnikov*	*Wedekindellina uralica*
					F. vozhgalensis		
					Fusulinella colaniae		
		Нижний	Каширский	*Dvinella comata* – *Beresella polyramosa*	*Pulchrella subpulchra* – *Beedeina schellwieni* – *F. schubertellinoides*		*Fusulinella schubertellinoides* – *Taitzehoella librovichi*
			Цнинский		*Priscoidella priscoidea*		
			Верейский		*Depratina prisca* – *Aljutovella aljutovica*		
	Башкирский	Верхний	Асатауский	*Donezella lunaensis* – *Dvinella distorta*	*Verella spicata*		
			Ташастинский		*Pseudostaffella gorskyi* – *Ozawainella pararhomboidalis*		*Tikhonovichiella rhombiformis* – *Profusulinella primitiva*
							Oz. pararhomboidalis
		Нижний	Аскынбашский	*Donezella lutugini*	*Staffellaeformes staffellaeformis* – *Pseudostaffella praegorskyi*		
			Акавасский		*Pseudostaffella antiqua grandis* – *Pseudostaffella antiqua*		
			Сюранский		*Semistaffella variabilis* – *S. minuscularia*		*Eostaffella postmosquensis* – *Plectostaffella jakensis*
			Богдановский		*Plectostaffella bogdanovkensis*		

(западный склон). В процессе работы над книгой автор пользовался постоянной помощью и советами Б.И. Чувашова, консультациями М.В. Щербаковой и А.Л. Анфимова, всесторонней поддержкой заведующего лабораторией В.В. Черных и советами научного сотрудника лаборатории Н.А. Кучевой. Некоторые коллекции шлифов бывшего ПГО «Уралгеология» были любезно предоставлены Т.И. Степановой. Ею же выполнены рисунки и фототаблицы на компьютере. Всем коллегам автор выражает искреннюю признательность и благодарность.

Глава 1

ОПИСАНИЕ ВОДОРОСЛЕЙ

СИНЕЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ – CYANOPHYTA

Известковые синезеленые водоросли (цианофиты), или Cyanobacteria (равнозначные синонимы), как наиболее приспособленные организмы встречаются в отложениях верхнего фамена и всего карбона Урала повсеместно, но предпочитают тепловодные бассейны. Они хорошо сохраняются в ископаемом состоянии благодаря толстой известковой оболочке, окружающей тело водоросли. Систематический состав их беден, что показано, согласно классификации В.А. Лучининой (Богуш и др., 1990), на рис. 2.

КЛАСС CHROOCOCCOPHYCEAE Geitler, 1925
ПОРЯДОК Chroococcales Geitler, 1925
Семейство CHABAKOVIACEAE Korde, 1969
Род *Shuguria* Antropov, 1950

КЛАСС HORMOGONOPHYCEAE (Geitler) Elenkin, 1934
ПОРЯДОК Proauloporales Luchinina, 1975
Семейство BATENEVIACEAE Korde, 1969
Род *Subtifloria* Maslov, 1956
Род *Malakhovella* Mamet et Roux, 1977
Семейство GIRVANELLACEAE Luchinina, 1975
Род *Girvanella* Nicholson et Etheridge, 1878
Род *Tubiphytes* Maslov, 1956
Семейство GARWOODIACEAE (Johnson), emend Shuysky, 1973
Род *Ortonella* Garwood, 1914
Род *Bevocastria* Garwood, 1931
Семейство INCERTAE SEDIS
Род *Rectangulina* Antropov, 1950
Род *Stipulella* Maslov, 1956

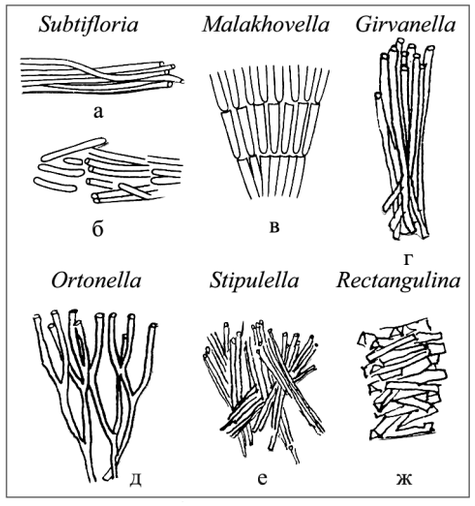


Рис. 2. Особенности строения слоевищ наиболее распространенных в карбоне Урала синезеленых водорослей.
Пояснения см. в тексте

КЛАСС CHROOCOCCOPHYCEAE Geitler, 1925
ПОРЯДОК Chroococcoales Geitler, 1925
Семейство CHABAKOVIACEAE Korde, 1969
Род *Shuguria* Antropov, 1950

Shuguria: Антропов, 1950. С. 30; Чувашов и др., 1985. С. 80–81.

Типовой вид – *Shuguria flabelliformis* Antropov, 1950; верхний девон Татарии.

Диагноз. Колонии образованы сериями полусферических полых внутри пузыревидных образований, последовательно нарастающих одно на другое в виде удлиненных лапчатых выростов, направленных от центра к периферии по радиусам. Стенки пузыревидных тел сложены темным пелитоморфным кальцитом. Форма и размер колоний, как и слагающих их «пузырей», в значительной мере зависят от субстрата.

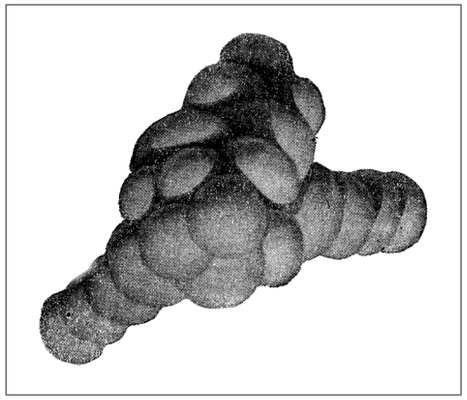


Рис. 3. Реконструкция внешнего вида слоевища *Shuguria* по: Чувашов, 1965

Сравнение. Шугурии близки водорослям родов *Chabakovia* и *Renalcis*, но отличаются от них формой и расположением пузыревидных расширений. У шугурий «пузыри» имеют бóльшую ширину при небольшой высоте, у ренальцисов и хабаковий ширина и высота пузыревидных образований близки. Кроме того, шугуриям свойственно правильное «лапчатое» расположение выростов (рис. 3).

Замечание. Следует, однако, отметить некоторую условность в выделении всех трех родов. Морфологические различия между ними не слишком существенны и скорее определяются экологическими причинами.

Видовой состав и распространение. Известны один вид – *Shuguria flabelliformis* Antropov, 1950 и один подвид *Sh. flabelliformis lata* Tchuvashov, 1965; верхний девон Западной Сибири, Европы, Северной Америки, средний и верхний девон Среднего и Южного Урала, Средней Азии, Австралии.

Shuguria flabelliformis lata Tchuvashov, 1965
Табл. 1, фиг. 1, 3

Shuguria flabelliformis Antropov forma *lata*: Чувашов, 1965. С. 90, табл. XXIX, фиг. 2–5.

Описание и сравнение. Аналогично родовому диагнозу, но от единственного вида *Shuguria flabelliformis* Antrop. отличается более крупными размерами, бóльшей шириной пузыревидных расширений

при меньшей высоте и более толстой стенке. *Shuguria flabelliformis lata* характеризуется также более высоким стратиграфическим положением.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.90–1.10, ширина пузыревидных расширений 0.20–0.44, высота – 0.015–0.07, толщина стенки «пузырей» 0.02–0.04.

Распространение. Известна в рифогенных образованиях верхнефаменского подъяруса западного склона Среднего и Южного Урала.

Материал. Не менее 20 экземпляров из разреза «Чаньва» в междуречьи Косьвы и Яйвы.

КЛАСС HORMOGONOPHYCEAE (Geitler) Elenkin, 1934
ПОРЯДОК Proauloporales Luchinina, 1975
Семейство BATENEVIACEAE Korde, 1969
Род *Subtifloria* Maslov, 1956

Subtifloria: Маслов, 1956. С. 85; 1962. С. 132; Лучинина, 1975. С. 28.
Botominella: Рейтлингер, 1959. С. 24.
Subtifloria: Лучинина см. Богуш и др., 1990. С. 74–75.

Типовой вид – *Subtifloria delicata* Maslov, 1956; нижний кембрий Западной Тувы.

Краткий диагноз и сравнение. Пучки почти параллельных, чаще тесно примыкающих друг к другу нитей, реже слегка перекрученных между собой. Стенки нитей сложены темным пелитоморфным кальцитом. Одиночные нити прямые, неветвящиеся. Общая оболочка у пучков отсутствует (см. рис. 2, а, б).

Объединение прямых нитей в пучки отличает род *Subtifloria* от рода *Girvanella* (см. рис. 5, а, б). В тех случаях, когда *Subtifloria* встречается в виде разобщенных нитей, ее легко спутать с представителями рода *Girvanella*, но у них нити собраны, как правило, в неупорядоченные клубочки.

Видовой состав и распространение. Известны три вида, но два из них характерны для нижнего кембрия Сибири, Тувы, Дальнего Востока, Средней Азии и Монголии и только третий *Subtifloria latissima* Luchinina, 1990 встречен в отложениях турнейского яруса Кузбасса и нижневизейского подъяруса карбона Урала.

Subtifloria latissima Luchinina, 1990
Табл. 6, фиг. 2–4

Subtifloria latissima: Лучинина см. Богуш и др., 1990. С. 75, табл. III, фиг. 1, рис. 25.

Описание вида соответствует описанию рода. Размеры (мм): длина нитей в пучках 1.2–2.4, ширина пучков 0.30–0.55, ширина внутренней полости нитей 0.012–0.015, толщина стенки нитей 0.005.

Сравнение. От кембрийского вида *S. delicata* Maslov отличается бóльшей шириной пучков и меньшим диаметром нитей их составляющих.

Распространение указано при описании рода, на Урале – бурлинский горизонт нижнего визе (C_1v_1).

Материал. Не менее 10 экземпляров из разреза «Покровское» на р. Бобровка восточного склона Среднего Урала.

Род *Malakhovella* Mamet et Roux, 1977

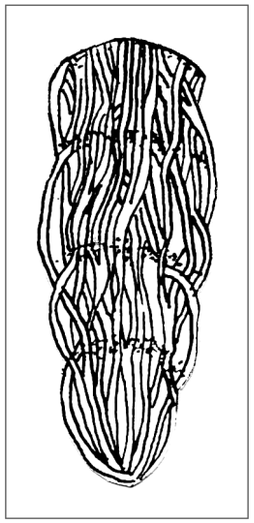


Рис. 4. Схематическое строение вида *Malakhovella malakhovae* по: Mamet, Roux, 1977

Malakhovella: Mamet, Roux, 1977. P. 246.

Типовой вид – *Malakhovella malakhovae* Mamet et Roux, 1977; динант, Тетис.

Диагноз. Слоевище в виде куста, расширяющегося от основания к центру. Нити имеют хорошо выраженную внешнюю оболочку и ветвятся очень редко. Нарастание нитей происходит зонально (см. рис. 2, в; 4).

Сравнение. Описываемый род имеет сходство с родом *Ortonella*, но отличается от него широкой оболочкой нитей и очень редким ветвлением.

Замечание. Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1977) пересмотрели материалы Н.П. Малаховой (1975. С. 82, табл. VI, фиг. 2), которая, по их мнению, под названием *Girvanella ducii* Wethered ошибочно описала форму, лишь напоминающую *Girvanella*, и выделили новый род *Malakhovella*.

Видовой состав и распространение. Один вид – *M. malakhovae* Mamet et Roux, 1977; динант Тетиса, визе Урала.

Malakhovella malakhova Mamet et Roux
Табл. 6, фиг. 6; табл. 8, фиг. 2

Girvanella ducii: Малахова, 1975. С. 82, табл. VI, фиг. 2.

Malakhovella malakhovae: Mamet, Roux, 1977. P. 247, pl. 13; Лучинина см. Богуш и др., 1990. С. 80–81, табл. IV, фиг. 5, рис. 26.

Описание. Слоевище образует куст, расширяющийся кверху (см. рис. 4). Состоит он из нитей, растущих зонально. Таких зон наблюдается семь-восемь. Оболочка у нитей выражена четко.

Размеры (мм): высота куста 1.0–1.8, высота зон 0.40–0.50, ширина внутренней части нити 0.06–0.07, толщина стенки нити 0.005–0.007.

Сравнение. Один вид в составе рода.

Материал. Восемь экземпляров из разрезов рек Нижняя Гусиха (нижний визе) и Худолаз (верхний визе) восточного склона Южного Урала.

Семейство GIRVANELLACEAE Luchinina, 1975

Род *Girvanella* Nicholson et Etheridge, 1878

Girvanella: Nicholson, Etheridge, 1878. P. 23; Wethered, 1890. P. 270; Маслов, 1949. С. 89; 1956а. С. 31; Рейтлингер, 1959. С. 23; Основы палеонтологии, 1963. С. 48; Johnson, 1961. P. 194; 1963. P. 26; Wray, 1967. P. 33; Шуйский, 1973. С. 42; Mamet, Roux, 1975a. P. 137; Лучинина см. Чувашов и др., 1985. С. 79; Лучинина см. Богуш и др., 1990. С. 75–76, Ищенко, 1985. С. 53.

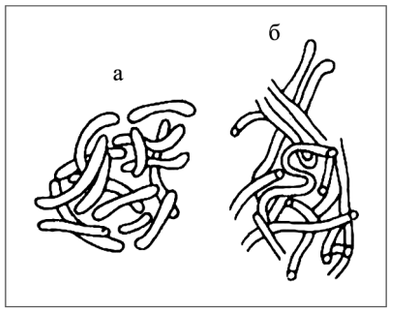


Рис. 5. Схематическое строение слоевищ *Girvanella* по: Лучинина см. Богуш и др., 1990.
Пояснения см. в тексте

Типовой вид – *Girvanella problematica*: Nicholson, Etheridge, 1878; ордовик Шотландии.

Диагноз. Колония состоит из тесно переплетенных слабо ветвящихся нитей, образующих дерновинки. У нитей хорошо выражены внешняя оболочка и светлая полость, когда-то занятая живым организмом. Ширина нитей на всем протяжении одинакова, но разная у видов, входящих в род *Girvanella* (см. рис. 2, г; 5, а, б).

Сравнение. Обнаруживает сходство с родом *Subtifloria* Maslov, от которого отличается неправильной формой колоний с неупорядоченно расположенными нитями.

Замечание. Основными видовыми признаками данного рода являются ширина нитей и толщина их стенок (Маслов, 1956), но большинство исследователей при описании очередного вида не указывали, какой диаметр нитей (наружный или внутренний) измерен, что, вероятно, и породило такое большое количество видов в литературе. Ревизию рода произвели Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1975a) и весьма существенно сократили количество видов гирванелл, измерив внутренний диаметр и толщину стенки трубок.

Видовой состав и распространение. Известно более 50 видов от кембрия до мела. Род-космополит. В верхнем фамене и карбоне Урала, Донбасса и Сибири их насчитывается около 10, но наибольшим распространением пользуются виды: *Girvanella problematica* Nicholson et Etheridge, 1878 emend. Wood, 1957, *G. kasakiensis* Maslov, 1949, *G. ducii* Wethered, 1890, *G. wetheredii* Chapman, 1908, *G. minuta* Wethered, 1890, *G. sibirica* Maslov, 1949 и др. В наших сборах встречены представители первых трех видов, но поскольку описание первого из них производилось разными авторами неоднократно, мы приводим описание только двух из них.

Girvanella kasakiensis Maslov, 1949
Табл. 1, фиг. 2

Girvanella ducii var. *kasakiensis*: Маслов, 1949. С. 94.

Girvanella kasakiensis: Mamet, Roux, 1975a. P. 142–143, pl. 4, fig. 10; pl. 5, fig. 1, 2, 9, 10; Лучинина см. Богуш и др., 1990. С. 76–77, табл. III, фиг. 2–6.

Описание. Колонии в виде отдельных удлиненных дерновинок самой разнообразной формы. Трубчатые нити переплетены в беспорядке. Внешний диаметр нитей колеблется в пределах 0.025–0.028, внутренний – 0.010–0.012, стенки темные толстые до 0.015.

Сравнение. От *G. problematica* отличается бóльшей шириной нитей (у последних она 0.014–0.022) и более толстой стенкой.

Распространение. Нижний силур – нижний карбон стран СНГ, в том числе верхний фамен западного склона Среднего Урала, нижний турне Алтае-Саянской области и Омолонского массива; верхний девон Западной Европы и Австралии, нижний карбон Великобритании.

Материал. Пять экземпляров из разреза р. Вижай (лытвинский горизонт) западного склона Среднего Урала.

Girvanella ducii Wethered, 1890
Табл. 4, фиг. 4

Girvanella ducii: Wethered, 1890. P. 280, pl. XI, fig. 2; Маслов, 1929. Табл. 60, фиг. 1; 1935. С. 4–6, рис. 1; табл. I, фиг. 1–2; табл. II, фиг. 1; 1956а. С. 34–35; Чувашов, 1965. С. 73, табл. XVII, фиг. 2; Mamet, Rudloff, 1972 с подробной синонимикой. P. 79–80, pl. 1, fig. 1–5; Шуйский, 1973. С. 43, табл. II, фиг. 1, 3; Берченко, 1981. С. 6, табл. I, фиг. 1, 3.

Описание. Клеточные нити, изгибаясь и переплетаясь, либо образуют плотные клубочки, либо свободно стелются по субстрату.

Размеры (мм): внешний диаметр нитей 0.019–0.020, толщина стенок 0.004–0.005, длина нитей 0.030–0.040.

Сравнение. От других видов рода отличается диаметром нитей и толщиной их стенки.

Распространение. Девон Урала, Поволжья, Казахстана, Бельгии, Германии; нижний карбон Донбасса, Урала, Волго-Уральской области, Казахстана, Тувы, Англии.

Материал. Около 10 экземпляров из разрезов рек Вижай, Лытва, Чусовая (лытвинский горизонт) западного и р. Реж («Першино» – кизеловский горизонт $C_1^{t}{}_2$) восточного склонов Среднего Урала.

Семейство GARWOODIACEAE Shuysky, 1973

Род *Ortonella* Garwood, 1914

Ortonella: Garwood, 1914. P. 26; Johnson, 1961. P. 99; 1963. P. 24; Маслов, 1956а. С. 43; Шуйский, 1973. С. 57; Mamet, Roux, 1975a. P. 151; Guilbault, Mamet, 1976. P. 638; Wray, 1967. P. 28; Ищенко, 1985. С. 42; Лучинина см. Богуш и др., 1990.

Типовой вид – *Ortonella furcata* Garwood, 1914. Нижний карбон, Англия.

Диагноз. Колонии полусферической или округлой формы состоят из разветвленных почти радиально расходящихся нитей, дихотомически ветвящихся под острыми углами. Диаметр нитей практически одинаков по всей длине, а известковая оболочка разной плотности. Изолированные нити встречаются редко (см. рис. 2, д).

Сравнение. Наиболее близким родом является *Hedstroemia* Rothpletz, но она отличается от ортонелл более крупными размерами нитей, которые чаще всего разобщены в зрелом состоянии колонии.

Видовой состав и распространение. Известно более 20 видов от кембрия до юры включительно. В верхнем фамене и карбоне встречены: *Ortonella furcata* Garwood, нижний карбон Великобритании, Канады, Тетиса; *O. kershopensis* Garw., карбон России, нижний, средний карбон Великобритании, динант Тетиса; *O. tenuissima* Garw., нижний и средний карбон Великобритании; *O. upensis* Birina, пограничные отложения девона – карбона Казахстана, Подмосковья, Украины; *O. moscovica* Maslov, нижний карбон Подмосковья; *O. maksimovae* Maslov, нижний карбон СССР; *O. kasakiensis* Maslov, нижний турне Сибири; *O. flabellata* Malakhova, *O. fungosa* Malakhova, *O. uralica* Malakhova, нижний визе Урала; *O. coloradoensis* Johnson, нижний карбон Канады; *O. tyrrelensis* Mamet et Rudloff, турне и визе Тетиса; *O. balbinia* (Ponget), верхний визе Марокко.

Ortonella fruticulosa R. Ivanova, sp. nov.
Табл. 6, фиг. 1, 5

Название вида *fruticulosa* лат. – кустистая.

Голотип N 6/1, восточный склон Среднего Урала, р. Бобровка, разрез «Покровское», обр. 10854-А/2, шл. 328; нижневизейский подъярус, бурлинский горизонт.

Diagnosis. The colony is branching, of 2–3 mm heigth, consisting of branchy radially locating threads. The branching is chaotig, it begins 0.6–1.1 mm distant away from the beginning of the primary tube. Its diameter is changeable from 0.1 to 0.26 mm and appreciably differs from the subsequent threads by larger sizes. The angle of branching is acute. The outer shell and inner cavity are well expressed.

Описание. Колония кустистая, состоящая из ветвящихся радиально расположенных нитей. Ветвление неупорядоченное, но происходит оно не сразу, а отступя 0.6–1.1 мм от начала первичной трубки, диаметр которой не везде постоянен и отличается заметно бульшим диаметром от такового последующих нитей. Угол ветвления острый. Внешняя оболочка и внутренняя полость хорошо выражены.

Размеры (мм): диаметр первичной трубки колеблется от 0.10 до 0.26, длина – от 0.8 до 1.0, высота колонии 2–3, ширина нитей 0.05, толщина стенки не более 0.01.

Сравнение. От наиболее близкого вида *O. kershopensis* Garw. отличается формой колонии и особым строением первичной трубки, которая более широкая и длинная, чем последующие нити.

Замечание. Описанные нами особи ортонелл как *O. fruticulosa* в какой-то мере напоминают представителей рода *Hedstroemia* большим диаметром первоначальной нити. Это заставляет предполагать, что новый таксон объединяет в себе признаки двух родов и, возможно, при накоплении достаточного материала может быть выделен в новый род.

Распространение аналогично голотипу.

Материал. Шесть хороших продольных сечений из разреза «Покровское» на р. Бобровка восточного склона Среднего Урала.

Ortonella kershopensis Garwood, 1931
Табл. 4, фиг. 2, 3; табл. 8, фиг. 1

Ortonella kershopensis: Garwood, 1931. P. 139, pl. XIII, fig. 3; Pia, 1937. P. 791; Johnson, 1945. P. 839, pl. IV, fig. 4; Маслов, 1956б. С. 235, табл. LXXX, фиг. 3; табл. LXXXI, фиг. 1, рис. 109; Mamet, Rudloff, 1972. P. 81, pl. 1, fig. 9; Mamet, Roux, 1975a. P. 152, pl. 8, fig. 4, 5, 7, 10; Лучинина см. Богуш и др., 1990. С. 78–79, табл. I, фиг. 1–6.

Описание. Колония кустистая, состоит из слабо ветвящихся радиально расположенных нитей. Ветвление неупорядоченное и наблюдается чаще всего на концах нитей. Угол наклона непостоянен и зависит от условий обитания колонии. В благоприятных условиях колонии при росте образуют желвачки до 2–3 мм, которые имеют зональное строение, в результате чего приобретают строматолитоподобную форму.

Размеры (мм): высота колонии 1, ширина нитей 0.030–0.045, длина от 0.6 до 1.0.

Сравнение. От близкого вида *Ortonella furvata* Garw. описываемый вид отличается более крупными нитями, а от *O. fruticulosa* R. Ivan. – более мелкими нитями и своеобразным строением колонии.

Заключение. Разница между видами рода *Ortonella* заключается в диаметре нитей. Остальные признаки существенного значения не имеют.

Распространение. Кизеловский горизонт верхнего турне и верхний визе восточного склона Среднего и Южного Урала.

Материал. Около 10 сечений хорошей сохранности из разреза «Першино» рек Реж и Янгелька.

Род *Bevocastria* Garwood, 1931

Bevocastria: Маслов, 1956а. С. 45; Mamet, Roux, 1975a. P. 156; Ищенко, 1985. С.45; Лучинина см. Богуш и др., 1990. С. 81.

Типовой вид – *Bevocastria conglobata* Garwood, 1931; нижний карбон Англии.

Диагноз. Слоевище состоит из трубчатых нитей. Нити тонкие длинные изгибающиеся с пережимами, дихотомически разветвляющиеся на концах под острым углом (35–40°). В продольном сечении нити имеют четковидный облик за счет регулярно повторяющихся пережимов. Внешняя оболочка нитей нечеткая. Диаметр нитей до 0.04 мм. Слоевище стелющееся, возможно, чуть приподнимающееся над субстратом. Скопление слоевищ образует желваки (Лучинина см. Богуш и др., 1990; рис. 6).

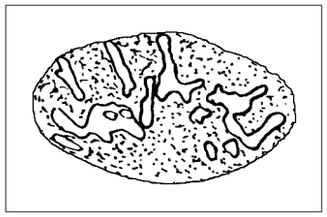


Рис. 6. Схематическое строение *Bevocastria* по: Лучинина см. Богуш и др., 1990

Сравнение. Бевокастрии обнаруживают некоторое сходство с ортонеллами, но нити, их слагающие, не образуют кустики и являются стелющимися переплетенными формами. Второе отличие бевокастрий – наличие нитей с пережимами.

Видовой состав и распространение. Известно несколько видов: *Bevocastria conglobata* Garwood, 1931, венлок, лудлов Канады, нижний карбон Англии, Южного Урала; *B. kusbassi* Masl., 1956, нижний карбон, Кузбасс; *B. uralica* Kulik, 1973, нижний карбон Урала; *B. fragilis* Berchenko, 1981, турне Донбасса; *B. hubbardi* Mamet et Roux, 1975, динант Тетиса. В нашем материале встречен только первый вид. Его описание и приводится ниже.

Bevocastria conglobata Garwood, 1931
Табл. 4, фиг. 1

Bevocastria conglobata: Garwood, 1931. P. 130; Маслов, 1956а. С. 46, рис. 6, *в*, *г*; Основы палеонтологии, 1963. С. 49, рис. 31, 32, табл. IV, фиг. 4; Лучинина см. Богуш и др., 1990. С. 81, табл. IV, фиг. 4.

Описание. Слоевище кустистое, состоит из ветвящихся нитей, имеющих в продольном сечении четковидный облик.

Размеры (мм): ширина трубочек-нитей в местах пережима 0.03, в местах раздува – 0.07, длина нитей 0.15–0.20, угол ветвления нитей равен 60–70°.

Сравнение. От других видов этого рода отличается бóльшим диаметром нитей, углом их ветвления, заметным изменением диаметра нитей в местах пережимов и вздутий.

Распространение. Кроме уже указанных местонахождений, башкирский ярус Башкирии, московский ярус восточного склона Южного Урала (реки Б. Уртазым и Улы-Талдык).

Материал. Пять экземпляров из разрезов рек Реж (кизеловский горизонт) и Янгелька (богдановичский – $C_1^v{}_2$ и худолазовский – $C_1^s{}_2$ горизонты) восточного склона Южного Урала.

INCERTAE SEDIS
Род *Stipulella* Maslov, 1956

Stipulella: Маслов, 1956б. С. 153; Mamet, Roux, 1975a. P. 144; Лучинина см. Богуш и др., 1990. С. 81.

Типовой вид – *Stipulella fascicularis* Maslov,1956, нижний карбон, тульский горизонт, Подмосковный бассейн.

Диагноз. Слоевище состоит из тонких трубчатых нитей, собранных вместе. Иногда пучки чередуются, но чаще встречаются в рассыпанном виде (табл. 4, фиг. 5; табл. 13, фиг. 1; см. рис. 2, е).

Сравнение. От рода *Rectangulina* отличается правильной цилиндрической формой нитей, у которых нить в поперечном сечении угловатая, близкая к треугольной (см. рис. 2, е).

Видовой состав и распространение. Один вид, нижний карбон, европейская часть России; визе, намюр (серпуховский ярус) Тетиса. Встречается редко.

Stipulella fascicularis Maslov, 1956
Табл. 4, фиг. 5; табл. 13, фиг. 1

Stipulella fascicularis: Маслов, 1956б. С. 153, табл. 3, фиг. 1, 2; Основы палеонтологии, 1963. С. 45, табл. III, фиг. 1, 2; Mamet, Roux, 1975a. P. 144, pl. 6, fig. 5; Лучинина см. Богуш и др., 1990. С. 82, табл. IV, фиг. 1, рис. 27.

Описание. Слоевище состоит из тонких прямых изолированных («рассыпанных») трубок-нитей или небольших пучков обызвествленных нитей, образующих иногда слегка угловатые комочки. Внешняя оболочка трубок тонкая контрастная, их внутренняя часть заполнена светлым кальцитом

Размеры (мм): толщина внешнего слоя нитей 0.002–0.005, диаметр внутреннего слоя 0.06, длина нитей от 0.1 до 0.5.

Сравнение. Один вид в составе рода.

Распространение. На Урале – кизеловский горизонт верхнего турне и верхняя часть серпуховского яруса.

Материал. Не более пяти экземпляров из разрезов рек Реж («Першино») и Сухарыш восточного склона Среднего и Южного Урала.

ЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ – CHLOROPHYTA

Зеленые водоросли – самая распространенная на земном шаре группа низших растений, насчитывающая от 13 000 до 20 000 видов. Все они отличаются зеленым цветом, сходным с окраской высших растений и вызванным преобладанием хлорофилла над другими пигментами. Иногда цвет их тускнеет от присутствия красных гематохромов (Жизнь растений, 1977). По мнению альгологов, пик своего развития зеленые водоросли прошли в палеозое и мезозое. Они бывают одноклеточные, ценобиальные, колониальные и многоклеточные. Обитают главным образом в пресных, солоноватоводных и морских водоемах, но встречаются представители наземных и почвенных обстановок.

Общепринятой системы зеленых водорослей до сих пор не существует. Современные зеленые водоросли принято делить на пять классов,

но для палеоальгологии и стратиграфии важнейшим является класс сифоновых водорослей, которые подразделяются на три порядка: Siphonales, Dasycladales, Siphonocladales (Жизнь растений, 1977). В основу их классификации положены важнейшие морфологические признаки: количество сифонов в медулярной зоне и формы с поперечными перегородками, разделяющими осевую трубку на сегменты. Водоросли порядка Siphonales отличаются полисифонным строением. Дазикладовые водоросли имеют моносифонное строение. Сифонокладовые водоросли характеризуются особым типом псевдоклеточного строения. Слоевище сифонокладовых представляет собой однорядные простые или ветвящиеся нити, разделенные перегородками на «клетки»-сегменты. У некоторых из них, особенно у палеоберезеллид, в сечениях перегородок-поясков видны продольные щели, которые можно трактовать как следы сочленения оболочек смежных сегментов (см. рис. 10).

Сифоновые водоросли сохраняются в ископаемом состоянии благодаря прижизненному обызвествлению, которое не бывает полным и равномерным, поэтому палеоальгологи изучают не целое слоевище, а всего лишь его обызвествленную часть, т. е. остаток, реликт. В связи с этим В.П. Шуйский (Чувашов и др., 1987) предложил применять для таких объектов термин *таллит* вместо таллом.

В данной работе мы используем систематику, предложенную для ископаемых зеленых водорослей В.П. Шуйским, О.И. Берченко и В.Д. Салтовской (Чувашов и др., 1987), дополняя ее некоторыми новыми данными, неизвестными в то время указанным авторам.

Сравнительная характеристика родов семейства Palaeoberesellaceae представлена на рис. 7, а основные элементы строения указанного семейства показаны на рис. 8.

ПОРЯДОК Siphonocladales (Blackman et Tansley) Oltm., 1904
Семейство PALAEOBERESELLACEAE Mamet et Roux, 1974
Триба Kamaeneae Shuysky, 1985
- Род *Kamaena* Antropov, 1967
- Род *Kamaenella* Mamet et Roux, 1974
- Род *Cribrokamaena* Brenckle, 1985
- Род *Subkamaena* Berchenko, 1981
- Род *Stylaella* Berchenko, 1981
- Род *Palaeoberesella* Mamet et Roux, 1974

Триба Exvotariselleae Shuysky, 1985
- Род *Exvotarisella* Elliot, 1970
- Род *Pseudokamaena* Mamet, 1972
- Род *Dokuchaevskella* Berchenko, 1981
- Род *Crassikamaena* Brenckle, 1985

Триба Anthracoporellopsiae Shuysky, 1985
- Род *Anthracoporellopsis* Maslov, 1956
- Род *Parakamaena* Mamet et Roux, 1974
- Род *Proninella* Reitlinger, 1971
- Род *Turgajella* R. Ivanova, 1990

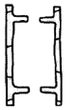
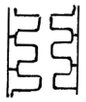
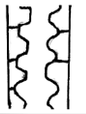
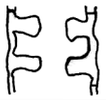
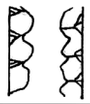
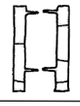
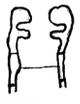
Род	Вид в продольном сечении	Пояски	Стенка	Ветвление
Kamaena		По толщине равны		
		Частые прямые	Ровная	
Kamaenella		По толщине равны		
		Редкие прямые	Ровная	
Subkamaena		Прямые или вогнутые, в 2–3 раза толще стенки	Ровная	—
Stylaella		Конусовидные толстые	Тонкая ровная	—
Palaeoberesella		Толстые трапецевидные или субквадратные	Толстая ровная	
Grassikamaena		Толстые булавовидные	Тонкая неровная	—
Exvotarisella		Толстые низкие неправильные	Толстая	
Pseudokamaena		Толстые неровные	Толстая с пережимами	
Anthracoporellopsis		Толстые неправильные	Толстая неровная	
Parakamaena		Тонкие	Толстая ровная	
Turgaella		Толстые неправильные и тонкие редкие	Тонкая неровная	—

Рис. 7. Сравнительная характеристика родов семейства Palaeoberesellaceae (составлена с использованием материалов Mamet, Roux, 1974, Берченко, 1981 и собственных материалов)

Семейство BERESELLACEAE Maslov et Kulik, 1956

Триба Uraloporelleae Shuysky, 1985

Род *Nanopora* Wood, 1964

Род *Pseudonanopora* Mamet et Roux, 1975

Род *Zidella* Saltovskaja, 1984

Род *Uraloporella* Korde, 1950

Род *Eouraloporella* Berchenko, 1981

Триба Bereselleae Maslov et Kulik, 1956

Род *Einoriella* Saltovskaja, 1984

Род *Beresella* Machaev, 1939

Род *Dvinella* Chvorova, 1949

Род *Dvinella* (*Trinodella*) Maslov et Kulik, 1956

Триба Donezellaea Termier et Vachard, 1975, traslat. emend Shuysky, 1990

Род *Praedonezella* Kulik, 1973

Род *Claracrusta* Vachard, 1980

Род *Donezella* Maslov, 1929

ПОРЯДОК Dasycladales Pascher, 1931

Семейство DASYCLADACEAE (Kützing, 1843), Stizenberger, 1860

Триба Dasyporelleae Pia, 1920, emend Bassoullet et al., 1979

Род *Issinella* Reitlinger, 1954

Род *Anthracoporella* Pia, 1920

Триба Gyroporella Pal, 1976, emend. Bassoullet et al., 1979

Род *Gyroporella* Gümbel, 1874

Род *Borisovella* R. Ivanova, 1988

Род *Macroporella* Pia, 1912

Род *Globuliferoporella* Tchuvashov, 1974

Триба Aciculelleae Bassoullet et al., 1979

Род *Coelosporella* Wood, 1940

Род *Kulikia* Golubtsov, 1961

Род *Atractyliopsis* Pia, 1937

Триба Triploporelleae Pia, 1920, emend. Bassoullet et al., 1979

Род *Herakella* Kochansky-Devide, 1970

Род *Clavaporella* Kochansky et Herak, 1959

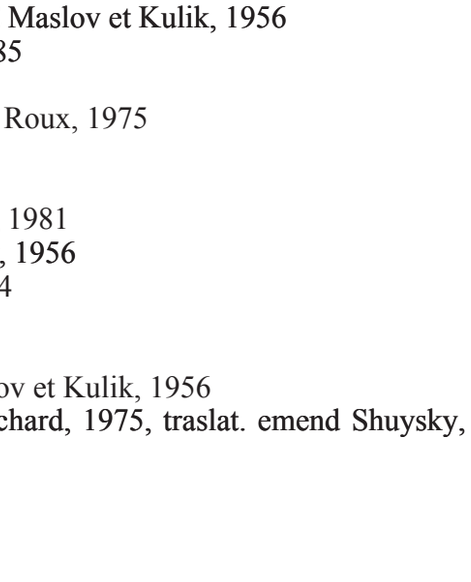


Рис. 8. Основные элементы строения семейства Palaeoberesellaceae:
D – диаметр слоевища, D_1 – диаметр внутренней полости, *m* – медулярная (центральная) зона, *c* – толщина стенки, *n* – толщина поясков, ш – ширина поясков, *H* – расстояние между поясками (высота сегмента), пр – поры (каналы), *d* – диаметр пор, *s* – сегмент

Семейство CYCLOCRINACEAE Maslov, 1956
Триба Cyclocrineae Pia, 1927, emend. Shuysky, 1987
Род *Epimastopora* Pia, 1922
Род *Pseudoepimastopora* Endo, 1960
Род *Koninckopora* Lee, 1912
Семейство WETHEREDELLACEAE Vachard, 1976, emend. Shuysky, 1987
Триба Wetheredelleae Berchenko, 1987
Род *Asphaltina* Mamet, 1972
Род *Sphaeroporella* Antropov, 1967

ПОРЯДОК Siphonales Wille, 1884 (Blackman et Tansley), 1902
Семейство DIMORPHOSIPHONACEAE Shuysky, 1987
Триба Boueineae Schuysky, 1987
Род *Boueina* Toula, 1883
Семейство ANCIHICODIACEAE Shuysky, 1987
Триба Ivanoviae Shuysky, 1987
Род *Eugonophyllum* Konishi et Wray, 1961
Род *Anchicodium* Johnson, 1946
Род *Neoanchicodium* Endo, 1954
Род *Ivanovia* Chvorova, 1946
Триба Calcifoliae Shuysky, 1987
Род *Calcifolium* Schvetzov et Birina, 1935

FAMILIAE INCERTAE
Род *Fasciella* R. Ivanova, 1973
Род *Kulikaella* Berchenko, 1981
Род *Frustulata* Saltovskaja, 1984
Род *Tubus* Tchuvashov, 1985

ПОРЯДОК Siphonocladales (Blackman et Tansley) Oltm., 1904
Семейство PALAEOBERESELLACEAE Mamet et Roux, 1974
Триба Kamaeneae Shuysky, 1985
Род *Kamaena* Antropov, 1967

Nodosinella: Мёллер, 1880. С. 111, 112 pars.
Kamaena: Антропов, 1967. С. 123; Petryk et Mamet, 1972. P. 86; Mamet, Roux, 1974. P. 138; Задорожный и Юферев, 1980. С. 106.

Типовой вид. *Kamaena delicata* Antropov, турнейский ярус, заволжский горизонт Татарии.

Диагноз. Таллит цилиндрический, прямой или изгибающийся, дихотомически и поочередно ветвящийся. Внутренние пояски в сечении прямые, расположены перпендикулярно стенке. Толщина стенки и поясков одинаковая (см. рис. 7). Поры прямые простые. Они пронизывают и перегородки, разделяющие внутреннюю полость.

Сравнение. От других родов трибы отличается частым расположением поясков, прямоугольными сегментами, одинаковыми или почти одинаковыми по толщине стенками и поясками.

Видовой состав и распространение. В настоящее время известно 10 видов камен и 7 из них встречены на Урале. Это *Kamaena delicata* Antropov, фаменский ярус верхнего девона – турнейский и визейский ярусы нижнего карбона Восточно-Европейской платформы, Донбасса, Урала, Сибири и Северо-Востока России, Франции, Великобритании (зона 9), Бельгии (зона 10), Марокко (верхний визе); *K. magna* R. Ivanova, турнейский и визейский ярусы восточного склона Среднего и Южного Урала, турнейский ярус Донбасса, среднее визе Восточно-Европейской платформы, нижнее визе Колымского массива, верхний фамен девона юга Западной Сибири (Вагай-Ишимская впадина), позднее визе Марокко и Ирландии, фамен и турне Франции; *K. lata* R. Ivanova, турне и нижний визе Урала и Колымского массива Северо-Востока России, верхний фамен – нижний турне Момского хребта и Омолонского массива, верхний фамен – верхний турне Сибирской платформы (ханельбиринский горизонт); *K. awirsi* Mamet et Roux, турнейский ярус Донбасса, Урала, Сибири и Северо-Востока России, визейский ярус восточного склона Урала, верхний визе Великобритании (зона 15), средний визе Бельгии и Ирландии (зона 13); *K. itkillikensis* Mamet et Rudloff, верхний фамен – нижний визе Урала и Сибири, турне и визе Великобритании (зоны 9 и 10) и Аляски (зоны 8–16); *K. pirleti* Mamet et Roux, турне Англии, нижний визе восточного склона Урала, Англии и Франции; *K. maclareni* Mamet et Rudloff, турнейский ярус Северной Америки, *K. minuta* R. Ivanova, верхний фамен – низы турне Северо-Востока России (Момский хребет, Колымский и Омолонский массивы); *K. omolonica* R. Ivanova, визейский ярус Омолонского массива Сибири; *K. tobolensis* R. Ivanova, верхний фамен юга Западной Сибири (Вагай-Ишимская впадина).

Kamaena delicata Antropov, 1967
Табл. 5, фиг. 5, 6; табл. 7, фиг. 8, 9

Синонимика до 1981 г. включительно приведена Р.М. Ивановой в работе Богуш и др., 1990; *Kamaena delicata*: Богуш и др., 1990. С. 85–86, табл. VI, фиг. 1–10; Берченко, 2003. С. 16, табл. X, фиг. 1–4, 30–32.

Описание. Таллит слабо изгибающийся, цилиндрический, но встречаются и ветвящиеся особи в виде рогатки. Расстояния между поясками примерно равны диаметру внутренней полости, а их толщина соответствует толщине стенки трубки.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.10–0.15, толщина стенки и поясков 0.015–0.025, расстояние между поясками 0.02–0.03, диаметр пор 0.002–0.004.

Сравнение. Имеет полное сходство с видом *K. delicata* Antrop., а от близкого вида *K. awirsi* Mamet et Roux отличается более частым расположением поясков.

Распространение. На Урале – верхний фамен, турнейский и визейский ярусы.

Материал. Около 100 экземпляров различной сохранности из многочисленных разрезов западного и восточного склонов Урала (реки Косьва, Яйва, Вижай, Реж, Исеть, Кипчак, Урал, Бурля, Нижняя Гусиха и др.).

Kamaena awirsi Mamet et Roux, 1974
Табл. 8, фиг. 7

Kamaena awirsi: Mamet, Roux, 1974. P. 141, tab. 1, fig. 7–10; Берченко, 1981. С. 14–15, табл. VI, фиг. 22, 23; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 87–88, табл. VI, фиг. 15–19; *Kamaena pirleti*: Mamet, Roux, 1974. P. 142, 144, tab. 2, fig. 6, 8, 9.

Описание. Слоевище цилиндрическое, изогнутое, разделенное прямыми перегородками на субквадратные или квадратные сегменты. Стенка и пояски довольно тонкие равные по величине. Поры прямые очень тонкие.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.10–0.23, толщина стенки 0.017–0.025 и равна толщине поясков, расстояние между поясками 0.11–0.17, диаметр пор не более 0.002–0.003.

Сравнение. Уральские формы отличаются от типичных представителей вида из отложений среднего визе Ирландии, Бельгии и верхнего визе Великобритании несколько бóльшими размерами, что характерно и для турнейских экземпляров Донбасса (Берченко, 1981, табл. VI, фиг. 22, 23).

Распространение. На Урале – турнейский и визейский ярусы нижнего карбона.

Материал. Более 20 продольных и тангенциально-продольных сечений из разрезов рек Исеть, Камышенка, Б. Кизил, Кипчак, Нижняя Гусиха, Урал («Грязнушинский») восточного склона Среднего и Южного Урала; р. Вижай («Косая Речка») западного склона Среднего Урала.

Kamaena lata R. Ivanova, 1988
Табл. 6, фиг. 12

Kamaena sp.: Mamet, Roux, 1974. Tab. 2, fig. 10; *Nodosinella? tenuitheca*: Малахова, 1975, табл. XI, фиг. 3, 4; *Kamaena lata*: Иванова, Богуш, 1988. С. 52–53, табл. XVI, фиг. 10; табл. XIX, фиг.1; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 88–89, табл. VII, фиг. 6.

Описание. Слоевище цилиндрическое широкое изгибающееся или прямое с неравномерно расположенными поясками. Внутренние пояски и стенка тонкие одинаковой толщины. Пояски короткие, перпендикулярные стенке. Ширина срединных полостей превышает их высоту. Форма срединных полостей немного меняется в зависимости от того, как изгибается стенка таллита, но в целом она близка к прямоугольной.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.27–0.54, толщина стенки и поясков 0.025–0.030, расстояние между поясками 0.15–0.21, диаметр внутренней полости 0.25–0.51.

Сравнение. От всех известных видов камен отличается широким слоевищем при наличии тонкой стенки, крупными размерами, небольшими, но заметными пережимами и вздутиями трубки.

Распространение приведено при описании рода, но чаще всего косьвинский горизонт верхнего турне Урала.

Материал. Около 25–27 сечений хорошей сохранности из разрезов р. Бурля восточного склона Южного Урала, р. Косьва («Губаха»), разреза «Чаньва» между реками Косьвой и Яйвой, р. Илыч западного склона Среднего и Северного Урала.

Kamaena magna R. Ivanova, 1988
Табл. 5, фиг. 7; табл. 6, фиг. 7

Kamaena aff. *delicata*: Берченко, 1981. С. 15–16, табл. IV, фиг. 3–5, 9, 10; Mamet, Roux, 1974. P. 142, tab. 2, fig. 1–5; *Nodosinella*? *scalaris*: Малахова, 1975, с. 85–86, табл. IX, фиг.6; *Kamaena magna*: Иванова, 1988, с. 9, табл. I, фиг. 1, 2; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 89–90, табл. VII, фиг. 2–4.

Описание. Слоевище цилиндрическое изгибающееся крупное с одинаковыми по толщине стенками и поясками, почти квадратными срединными полостями, тонкими прямыми порами.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.18–0.36, диаметр внутренней полости 0.15–0.24, толщина стенки и поясков 0.025–0.040, чаще 0.030, расстояние между поясками 0.15–0.20, диаметр пор 0.002–0.003.

Сравнение. От близкого вида *Kamaena lata* R. Ivan. отличается довольно толстыми стенками и поясками, квадратными срединными полостями, небольшими пережимами трубки.

Распространение. Указано при описании рода. Зональная форма турне.

Материал. Более 40 экземпляров хорошей сохранности. Частая форма из разрезов рек Исеть, Нижняя Гусиха, Урал («Грязнушинский»), Бурля восточного склона Среднего и Южного Урала.

Kamaena itkillikensis Mamet et Rudloff, 1974
Табл. 5, фиг. 13

«*Nodosinella*»: Бражникова, Ростовцева, 1966. С. 123, табл. 22, фиг. 10, 11?; *Kamaena itkillikensis*: Mamet, Roux, 1974. P. 141, tab. 1, fig. 1–6; Иванова, 1988. Табл. 1, фиг. 8; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 90, табл.VI, фиг. 20, 21, 23.

Описание. Слоевище цилиндрическое изгибающееся с тонкой стенкой и такими же чуть более тонкими перегородками, хорошо обособленной центральной частью внутренней полости.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.08–0.17, диаметр внутренней полости 0.06–0.12, толщина стенки 0.010–0.015, а поясков 0.010–0.012, ширина поясков 0.025–0.030, расстояние между ними 0.07.

Сравнение. Встреченные нами особи аналогичны формам, описанным и изображенным Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1974. P. 141, tab. 1, fig. 1–6) как *K. itkillikensis* Mamet et Rudloff, но заметно отличаются характером перегородок от водорослей, описанных ранее авторами вида (Mamet, Rudloff, 1972. Tab. 5, fig. 22, 23).

Материал. Пять продольных сечений из отложений косьвинского горизонта (верхний турне) р. Кипчак. Редкая форма на Урале.

Kamaena pirleti Mamet et Roux, 1974
Табл. 7, фиг. 10

Kamaena pirleti: Mamet, Roux, 1974. P. 142–143, pl. 2, fig. 6–9; Иванова, 1988. Табл. I, фиг. 6.

Описание и сравнение. См. Mamet, Roux, 1974. P. 142–143. Характерной особенностью данного вида является довольно большой диаметр трубки (0.24–0.40 мм), тонкая стенка и пояски (0.03 мм), расположенные на одинаковом расстоянии друг от друга, субквадратные или прямоугольные внутренние полости. От близкого вида *K. awirsi* Mamet et Roux отличается крупными размерами.

Распространение. Редкая форма на Урале. Нижний визе, обручевский горизонт восточного склона Южного Урала.

Материал. Пять экземпляров продольных сечений из разреза р. Нижняя Гусиха.

Род *Kamaenella* Mamet et Roux, 1974

Типовой вид. *Kamaenella denbighi* Mamet et Roux, верхний визе (зона 15) Великобритании.

Диагноз. Слоевище цилиндрическое с бифуркационным ветвлением. Стенка и пояски тонкие одинаковой толщины. Поры тонкие прямые простые. Медуллярные пространства прямоугольные и высокие. Иногда наблюдаются сочленения смежных сегментов.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Kamaena* Antropov отличается более высокими медуллярными пространствами и бифуркационным ветвлением (см. рис. 7, 10–5).

Замечание. По нашему мнению, род *Kamaenella* является синонимом рода *Kamaena,* от которого отличается лишь более редким расположением поясков, что вряд ли может служить основанием для выделения рода, тем более что виды *Kamaena awirsi* Mamet et Roux и *K. pirleti* Mamet et Roux тоже имеют довольно высокие медуллярные пространства. Мы сохраняем пока род *Kamaenella*, потому что располагаем небольшим фактическим материалом, который не позволяет проследить характер ветвления каменелл, отличным от камен, по мнению авторов рода.

Видовой состав и распространение. Известно два вида: *Kamaenella denbighi* Mamet et Roux, нижний турне Сибири, верхний турне Донбасса, верхний турне и визе Урала, визе Тетиса; *K. tenuis* (Moeller), нижний турне – визе Урала, Сибири, визе Тетиса.

Kamaenella denbighi Mamet et Roux, 1974
Табл. 7, фиг. 3; табл. 8, фиг. 8, 9

Kamaenella denbighi: Mamet, Roux, 1974. P. 150, tab. 7, fig. 1–15; Берченко, 1981. С. 16, табл. VI, фиг. 19–21; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 93, табл. VII, фиг. 8, 9.

Описание. Слоевище узкоцилиндрическое, ветвящееся. Внутренние пояски и стенка одинаково тонкие. Срединные полости в 2 раза больше ширины, субпрямоугольные, превышающие диаметр трубки. Наблюдаются сочленения смежных сегментов.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.10–0.14, расстояния между поясками 0.14–0.27, толщина стенки и поясков 0.012–0.020.

Сравнение. От близкого вида *Kamaenella tenuis* (Moeller) отличается тонкой стенкой и поясками.

Распространение. Указано при описании рода.

Материал. Редкая форма на Урале. Менее 10 экземпляров из разрезов рек Исеть, Б. Кизил (каменскоуральский и аверинский горизонты $C_1^{v}{}_2$) и лога Салгыя (обручевский горизонт $C_1^{v}{}_1$) восточного склона Среднего и Южного Урала.

Kamaenella tenuis (Moeller), 1974
Табл. 5, фиг. 9; табл. 8, фиг. 10, 14

Nodosinella tenuis: Мёллер, 1880. С. 114, табл. 105, фиг. 8а, в; *Kamaenella tenuis*: Mamet, Roux, 1974. P. 150, tab. VI, fig. 9–20; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 93–94, табл. VII, фиг. 10–15.

Описание. Слоевище цилиндрическое с бифуркационным ветвлением и довольно толстой стенкой. Внутренние пояски и стенка одинаковой толщины. Высота срединных субовальных полостей всегда больше диаметра. Пояски, как правило, перпендикулярны стенке, но не всегда прямые.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.16–0.22, толщина стенки 0.020–0.035, расстояние между поясками 0.17–0.30.

Сравнение. Встреченные нами экземпляры обнаруживают полное сходство с видом *Kamaenella tenuis* (Moeller).

Распространение. Указано при описании рода.

Материал. Редкая форма. Восемь разных сечений из разрезов рек Исеть, Бурля, Урал (разрез «Грязнушинский») восточного склона Урала.

Род Subkamaena Berchenko, 1981

Subkamaena: Берченко, 1981. С. 19–20; 2003. С. 16–17.

Типовой вид. *Subkamaena razdolnica* Berchenko, 1981; зона C_1^{t}a Донбасса.

Диагноз. Слоевище трубчатое слегка изогнутое с тонкой стенкой и более толстыми поясками различной формы: прямыми, клиновидными, булавовидными, нередко вогнутыми. Расстояние между пояс-

ками неодинаковое, срединная полость чаще широкая. Поры прямые тонкие.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Kamaena* Antropov отличается разнообразной формой поясков, разным соотношением толщины стенки и поясков, отсутствием дихотомического ветвления; от рода *Stylaella* Berchenko – формой поясков и срединных полостей (см. рис. 7).

Замечание. Из двух видов близкого рода *Cribrokamaena*, описанного П. Брэнклом (P. Brenckle, 1985), мы считаем возможным отнести к роду *Subkamaena* Berchenko вид *furcillata*, так как по всем основным признакам строения рода (трубка с тонкой стенкой и толстыми, утолщающимися на концах поясками) он больше соответствует *Subkamaena*, чем *Cribrokamaena*.

Видовой состав и распространение. Известны четыре вида: *Subkamaena* ***concaviuscula*** Berchenko, верхний девон Украины и юга Западной Сибири, верхний турне Урала; *S.* ***razdolnica*** Berchenko, верхний фамен Украины, восточного склона Среднего Урала, Сибири; *S.* ***sibirica*** R. Ivanova, верхний турне и визе Урала, верхи фаменского яруса и верхний турне Сибирской платформы; *S.* ***furcillata*** (Brenckle), верхний фамен Придобруджского прогиба Украины и США, нижний карбон США (series Meramecian). На Урале встречены все виды.

Subkamaerna sibirica R. Ivanova, 1988
Табл. 5, фиг. 17; табл. 6, фиг. 13; табл. 8, фиг. 11

Subkamaena ***sibirica***: Иванова, Богуш, 1988. С. 53, табл. XVI, фиг. 11; Иванова см. Богуш и др., 1990. Табл. VII, фиг. 16, 17.

Описание. Слоевище трубчатое, иногда почти коническое, слегка изогнутое, довольно широкое. Стенка тонкая, в 2–3 раза меньше толщины поясков. В продольном сечении пояски изогнутые, разной формы: клиновидные, утолщающиеся на концах, но всегда массивнее стенки. Расстояния между ними неодинаковые.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.18–0.23, толщина стенки 0.015–0.018, толщина поясков 0.025–0.050, расстояние между поясками 0.06–0.08.

Сравнение. Описываемые нами формы отличаются от наиболее близкого вида *S. concaviuscula* Berchenko толстыми клиновидными поясками и своеобразным порядком их расположения.

Распространение указано ранее.

Материал. Шесть экземпляров хорошей сохранности из разрезов рек Бобровка («Покровское» – обручевский горизонт), Исеть (аверинский горизонт $C_1^{v}{}_2$), Кипчак (косьвинский горизонт $C_1^{t}{}_2$) восточного склона Среднего и Южного Урала.

Subkamaena concaviuscula Berchenko, 1981
Табл. 5, фиг. 8, 14

Subkamaena concaviuscula: Берченко, 1981. С. 20, табл. VI, фиг. 15–17; 2003. С. 17–18, табл. X. фиг. 12–17, 21, 29.

Описание. См. Берченко, 1981. С. 20.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.30–0.38, диаметр внутренней полости 0.25–0.27, толщина поясков 0.04–0.06, толщина стенки 0.02–0.03, расстояния между поясками 0.16–0.20.

Сравнение. Описываемые нами уральские формы отличаются от типичных *Subkamaena* ***concaviuscula*** Berchenko из Донбасса более крупными размерами.

Замечание. Следует заметить, что только на части изображений, которые приводит автор вида *S.* ***concaviuscula***, отмечаются булавовидные утолщения на концах поясков. Это табл. VI, фиг. 16 (Берченко, 1981) и табл. X, фиг. 17, 29 (Берченко, 2003).

Распространение. Верхний турне Урала (косьвинский горизонт), верхний девон Украины и юга Западной Сибири, струниен Франции.

Материал. Редкая форма. Пять продольных сечений разной сохранности из разрезов рек Бурля и Урал («Грязнушинский») восточного склона Южного Урала.

Род *Stylaella* Berchenko, 1981

Типовой вид – *Stylaella* ***rhomboidea*** Berchenko, 1981; зона $C_1^{t}a$ Донбасса.

Диагноз. См. Берченко, 1981. С. 18.

Сравнение. От близких родов *Kamaena* Antropov, *Subkamaena* Berchenko и *Crassikamaena* Brenckle отличается формой тесно расположенных клиновидных поясков и срединных полостей, от *Kamaena* – еще и отсутствием дихотомического ветвления (см. рис. 7).

Видовой состав и распространение. Типовой вид *Stylaella rhomboidea* Berchenko из отложений верхнего фамена Украины, Северо-Востока России, нижнего турне Донбасса, Сибири, верхнего турне и нижнего визе Урала.

Stylaella rhomboidea Berchenko, 1981
Табл. 5, фиг. 12

Stylaella ***rhomboidea***: Берченко, 1981. С. 18, табл. VI, фиг. 1–4; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 95, табл. VIII, фиг. 1–5.

Описание. Прямая или изогнутая трубочка с тонкой стенкой, но широкими конусовидными поясками. Центральная внутренняя полость слоевища довольно широкая, срединные полости в продольном сечении ромбовидные.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.06–0.11, диаметр центральной части внутренней полости 0.035–0.060, толщина стенки до 0.01, толщина поясков 0.025–0.040, расстояние между поясками 0.015–0.030.

Сравнение. От типичной *Stylaella* ***rhomboidea*** отличается чуть большими размерами.

Распространение. Верхний девон Украины и России (Урало-Казахский прогиб, Колымский и Омолонский массивы, Момский хребет), верхний турне (косьвинский горизонт) и нижний визе Урала.

Материал. Более 10 экземпляров из разреза р. Кипчак (косьвинский горизонт) восточного склона Южного Урала.

Род *Palaeoberesella* Mamet et Roux, 1974

Nodosinella: Мёллер, 1880. С. 111–112, pars.
Palaeoberesella: Mamet, Roux, 1974. P. 138.

Типовой вид – *Nodosinella lahuseni* Moeller, нижний карбон, европейская часть России.

Диагноз. Слоевище цилиндрическое изгибающееся ветвящееся дихотомически или поочередно; разделено на сегменты поясками, имеющими в осевых сечениях трапециевидную, округло-трапециевидную или субквадратную форму. Поры очень тонкие, неветвящиеся, перпендикулярные поверхности слоевища (см. рис. 7).

Сравнение. Трапециевидная форма поясков в осевых сечениях сближает палеоберезелл с представителями рода *Exvotarisella*, от которого отличается меньшим числом камер, сравнительно бóльшей их высотой, толщиной стенок, прямыми порами. Центральная часть у палеоберезелл шире, чем у *Exvotarisella*. От других родов трибы отличается формой поясков в осевых сечениях.

Замечание. В ископаемом состоянии отличить *Palaeoberesella* от *Exvotarisella* не всегда удается, поскольку и стенки, и пояски сложены чаще всего желтоватым кальцитом и дихотомически ветвящиеся необызвествленные поры второго рода сохраняются далеко не всегда. Характер их установить трудно.

Видовой состав и распространение. *Palaeoberesella* ***lahuseni*** (Moeller), верхний турне и визе Урала; *P.* ***scalaris*** R. Ivan., средний и верхний визе восточного склона Среднего и Южного Урала и нижний турне Колымского массива Сибири; *P.* ***burlensis*** R. Ivan., нижний визе восточного склона Урала, верхний турне Северо-Востока России.

Palaeoberesella issetica R. Ivanova, sp. nov.
Табл. 5, фиг. 20; табл. 7, фиг. 2; табл. 8, фиг. 16, 17

Название вида от р. Исеть на восточном склоне Среднего Урала.

Голотип N 6/2, восточный склон Южного Урала, р. Нижняя Гусиха, обр. 212/40, шл. 3; нижневизейский подъярус, обручевский горизонт.

Diagnosis. Thallit is of a cylindrical shape, straight or slightly curved with a thick wall and the same thick girdles of almost right-angled form and equal distances away from each other, forming square cavities in longitudinal sections.

Описание. Слоевище цилиндрическое прямое или слегка изгибающееся, с толстой тонкопористой стенкой и такими же толстыми поясками почти прямоугольной формы, отстоящими друг от друга на равных расстояниях и образующими квадратные полости в продольных сечениях. Пояски перпендикулярны стенке. Поры очень тонкие простые.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.27–0.35, диаметр внутренней полости 0.09, толщина стенки 0.06–0.07, толщина поясков 0.055–0.065, расстояние между ними 0.12–0.15, диаметр пор 0.005.

Сравнение. *Palaeoberesella* ***issetica*** sp. nov. отличается от всех известных видов палеоберезелл почти равными по толщине стенкой и поясками и квадратными внутренними полостями между ними.

Распространение. Нижний карбон, визейский ярус; восточный склон Среднего и Южного Урала.

Материал. Пять продольных и тангенцально-продольных сечений из разрезов рек Исеть (аверинский горизонт), Кипчак (косьвинский горизонт), Нижняя Гусиха, Б. Кизил (каменскоуральский горизонт $C_1^{v}{}_2$).

Palaeoberesella lahuseni (Moeller), 1880
Табл. 5, фиг. 21; табл. 7, фиг.12; табл. 8, фиг. 15, 18

Nodosinella lahuseni: Мёллер, 1880. С. 113–114, табл. V, фиг. 6а, б, 7; *Kamaena* aff. *lahuseni*: Mamet, Rudlloff, 1972. P. 87, tab. 5, fig. 13, 14; *Palaeoberesella lahuseni*: Mamet, Roux, 1974. P. 144, 148, tab. 2, fig. 20–28; tab. 3, fig. 1–29; tab. 4, fig. 1–17; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 96–97, табл. VIII, фиг. 6–11.

Описание и размеры полностью совпадают с таковыми, приведенными Р.М. Ивановой в работе Богуш и др., 1990. С. 96.

Сравнение. Встреченные нами экземпляры *Palaeoberesella* ***lahuseni*** отличаются от типичных форм более крупными размерами и менее четко выраженной трапециевидностью поясков.

Распространение. Частая форма. Восточный склон Среднего и Южного Урала, реки Реж, Исеть, Кипчак, Урал, Бурля, Агаповский карьер, Б. Кизил, верхний турне–верхний визе; Кузбасс, Мильтюшский прогиб, Рудный Алтай, Сибирская платформа, Восточный Таймыр, Южное Верхоянье, Момский хребет, Омолонский массив, нижний турне – нижний визе.

Материал. Более 30 экземпляров различной сохранности из разрезов рек Урал («Грязнушинский»), Бурля (косьвинский горизонт), Б. Кизил, Агаповского карьера (каменскоуральский и аверинский горизонты).

Palaeoberesella scalaris R. Ivanova, 1988
Табл. 6, фиг. 16; табл. 8, фиг. 19

Palaeoberesella ***scalaris***: Иванова, 1988. С. 10–11, табл. 2, фиг. 7; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 97, табл. VIII, фиг. 12.

Описание. Слоевище цилиндрическое с толстыми округло-трапециевидными поясками, приближающимися к бугорковидным и распо-

ложенными перпендикулярно стенке. Особенностью данного вида является то, что расстояние между поясками в 1.7 раза меньше их толщины. Пояски расположены на равном расстоянии друг от друга и образуют удлиненные эллипсоидальные полости. Поры очень тонкие простые неразветвленные.

Размеры аналогичны приведенным Р.М. Ивановой в работе Богуш и др., 1990. С. 97.

Сравнение. От *Palaeoberesella* ***lahuseni*** и других известных видов отличается толстыми частыми поясками, их округло-трапециевидной формой, эллипсоидальными полостями внутри таллита, довольно толстой стенкой.

Распространение. Редкая форма. Средний и верхний визе восточного склона Среднего и Южного Урала и нижний турне Колымского массива.

Материал. Десять продольных и тангенциально-продольных сечений из разрезов рек Исеть (у с. Смолинского, между деревнями Брод и Ключи) и Б. Кизил.

Palaeoberesella burlensis R. Ivanova, 1988
Табл. 6, фиг. 17

Palaeoberesella ***burlensis***: Иванова, 1988. С. 11, табл. II, фиг. 8; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 97–98, табл. VIII, фиг. 13.

Описание. Таллит цилиндрический с толстой тонкопористой стенкой и толстыми, но не слишком развитыми, далеко отстоящими друг от друга поясками. Иногда они выступают в виде бугорков, но всегда перпендикулярны стенке слоевища, которая выполнена прозрачным кальцитом. Внутренние полости в продольных сечениях округло-прямоугольные. Поры тонкие, простые.

Размеры (мм): 0.27–0.38, диаметр центральной части внутренней полости 0.035–0.060, толщина стенки 0.06–0.08, толщина поясков равна или немного меньше толщины стенки (0.05), расстояние между поясками 0.22–0.24.

Сравнение. Отличается от остальных видов палеоберезелл в частности от *P. lahuseni*, крупными размерами, толстой стенкой, короткими поясками, а главное – большими расстояниями между ними.

Распространение. Верхний турне (косьвинский горизонт) – нижний визе (обручевский горизонт) восточного склона Урала; верхний турне Колымского массива Северо-Востока России.

Материал. Восемь экземпляров разной сохранности из разрезов рек Бурля, Н. Гусиха и Кипчак восточного склона Южного Урала.

Род *Crassikamaena* Brenckle, 1985

Типовой вид – *Crassikamaena* ***foraminosa*** Brenckle, 1985; верхи среднего – позднего? девона штатов Йова и Колорадо США.

Диагноз. Слоевище субцилиндрическое или пальцевидное довольно крупное неветвящееся с небольшими пережимами и редкими вздутиями на поверхности. Стенка в 2–3 раза тоньше поясков, которые расположены обычно на разных расстояниях друг от друга и редко – почти вплотную. Пояски имеют форму либо коротких толстых бугорков, либо крючков с булавовидными утолщениями на концах. Центральная часть внутренней полости широкая. Поры очень тонкие, не всегда различимые, поскольку стенка и перегородки сложены прозрачным желтоватым кальцитом (см. рис. 7).

Сравнение. От близкого рода *Stylaella* Berchenko отличается более крупными размерами, формой слоевища и поясков, а также характером их расположения.

Замечание. О.И. Берченко (2003) считает роды *Crassikamaena* и *Stylaella* синонимами, с чем автор настоящей работы не вполне согласен именно из-за строения и расположения поясков и формы срединной полости. У единственного вида *Stylaella rhomboidea* пояски конусовидной формы, расположенные вплотную друг к другу, а срединные полости ромбовидные (1981. Табл. VI, фиг. 1–4; 2003. Табл. 10, фиг. 22–25). У представителей рода *Crassikamaena* пояски либо бугорковидные, либо крючкообразные с булавовидными утолщениями на концах, всегда толстые, отстоящие друг от друга на некоторое расстояние, хотя встречаются участки стенки и с плотным расположением поясков (у *Crassikamaena* ***kurganensis***, например), но это скорее результат тангенциального сечения, так как слоевища крассикамен имеют нерегулярные пережимы, небольшие вздутия, и они более крупные по размеру, чем *Stylaella*. Даже у самого близкого к стилеллам вида *Crassikamaena foraminosa* Brenckle пояски булавовидные и тупоклиновидные, отстоящие друг от друга на приличные расстояния, и внутренняя полость у них заметно шире, чем у *Stylaella* ***rhomboidea***.

Видовой состав и распространение. *Crassikamaena foraminosa* Brenckle, верхний фамен Омолонского массива и юга Западной Сибири; средний – поздний? девон штатов Йова и Колорадо США, фран Львовского палеозойского прогиба и зоны C_1^tа Донбасса, верхи фаменского яруса девона, нижний и основание верхнего визе Среднего Урала; *C. aculeata* R. Ivanova, нижний турне Кузбасса и Момского хребта Северо-Востока России, основание верхнего визе западного склона Среднего Урала; *C. inceptoris* R. Ivanova, верхний фамен – нижний турне Момского хребта и Омолонского массива Северо-Востока России; *C. kurganensis* R. Ivanova, нижний турне Кузбасса и Момского хребта Сибири; *C. strobilata* R. Ivanova, зона Quasiendothyra kobeitusana верхнего девона юга Западной Сибири. На Урале пока встречены только *C. foraminosa* Brenckle и *C. aculeata* R. Ivanova.

Crassikamaena foraminosa Brenckle, 1985
Табл. 5, фиг. 10; табл. 7, фиг. 5; табл. 8, фиг. 12

Crassikamaena foraminosa: Brenckle, 1985. P. 55–67, pl. 3, fig. 28–44; pl. 4, fig. 1–16; Иванова, Степанова, 2011. С. 30, табл. IV, фиг. 9, 10.

Subkamaena? torosa: Иванова, 1988. С. 10, табл. I, фиг. 13–15; Иванова см. Богуш и др., 1990. Табл. VII, фиг. 19, 20.

Stylaella foraminosa: Берченко, 2003. С. 19, табл. X, фиг. 18, 27, 28.

Описание. Слоевище пальцевидное и субконическое слабо изгибающееся неветвящееся тонкостенное пористое. В осевом сечении срединные полости прямоугольные. Поры заметные, перпендикулярные стенке таллита. Пояски довольно регулярные толстые короткие слабо изогнутые булавовидные и тупоклиновидные, хотя последние могут быть и результатом их недостаточной сохранности. Центральная часть внутренней полости широкая.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.20–0.27, диаметр внутренней полости 0.15–0.20, толщина стенки 0.020–0.025, расстояние между поясками 0.14–0.16, толщина поясков 0.030–0.035, утолщения на концах поясков 0.04–0.05.

Сравнение. Встреченные нами особи отличаются от типичной *Crassikamaena foraminosa* Brenckle меньшим соотношением толщины стенки и поясков в 1.5 раза, но основная черта, характерная для всех представителей рода *Crassikamaena* (тонкая стенка и толстые пояски), сохраняется и здесь.

Замечание. Среди приведенных автором вида фотоизображений встречаются не только пальцевидные формы, но и субконические или близкие к ним (Brenckle, 1985. Pl. 3, fig. 43; pl. 4, fig. 3, 5, 10), равно как и пояски – от булаво- до тупоклиновидных.

В 1988 г. автором был описан новый вид *Subkamaena? torosa* R. Ivanova из тульского горизонта верхнего визе Урала, хотя и с некоторой долей условности из-за слабо намечающихся пережимов стенки слоевища и меньшего соотношения толщины стенки и поясков, чем у крассикамен. По мере изучения дополнительного материала не только по Уралу, но и огромной территории Сибири, автор вида вынуждена признать, что указанные в синонимике изображения соответствуют виду *Crassikamaena foraminosa* Brenckle, а не *Subkamaena? torosa* R. Ivan.

Распространение. Верхний фамен Омолонского массива и юга Западной Сибири; зона Quasiendothyra kobeitusana фаменского яруса девона, косьвинский горизонт турне, тульский и ладейнинский горизонты визе Среднего Урала; средний – верхний девон Украины и США.

Материал. Редкая форма. Шесть разных сечений из разрезов «Першино» (р. Реж) и «Дружинино» восточного и западного склонов Среднего Урала.

Crassikamaena aculeata R. Ivanova, 1990
Табл. 8, фиг. 13

Crassikamaena aculeata: Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 98–99, табл. VIII, фиг. 19–21.

Описание. Слоевище трубчатое, субцилиндрическое, неветвящееся, изгибающееся, с нерегулярными пережимами, довольно толстой пористой стенкой и своеобразными нечастыми узкоклиновидными (шиповидными) поясками, расположенными примерно на равных расстояниях друг от друга. Стенка вполовину тоньше поясков. Центральная

часть внутренней полости широкая. Поры хорошо заметные, перпендикулярные стенке таллита, обызвествленные.

Размеры (мм): наблюдаемая длина слоевища до 1, диаметр 0.24–0.36, диаметр центральной части внутренней полости 0.075–0.090, толщина стенки 0.030–0.045, чаще 0.04, ширина поясков 0.050–0.065, расстояние между ними 0.09–0.13, диаметр пор и межпоровых промежутков 0.010–0.014.

Сравнение. Встреченные нами экземпляры близки видам *Crassikamaena foraminosa* Brenckle и *C. inceptoris* R. Ivanova, но отличаются от них необычной узкоклиновидной (шиповидной) в сечениях формой поясков. У сравниваемых видов они бугорковидные и шишковидные.

Распространение. Зона Quasiendothyra kobeitusana верхнего фамена Кузбасса и Момского хребта Северо-Востока России; тульский горизонт верхнего визе западного склона Среднего Урала.

Материал. Три продольных сечения из разреза «Дружинино» западного склона Среднего Урала.

Триба Exvotariselleae Shuysky, 1985
Род *Exvotarisella* Elliott, 1970

В настоящее время известно два вида *Exvotarisella*: *Exvotarisella index* (Ehr. em Moell.) и *E. maponi* Elliott из отложений нижнего карбона. Судя по публикации Эллиота (Elliott, 1970), ему не были известны работы Эренберга (Ehrenberg, 1854) и Мёллера (1880), поскольку первый вид им даже не упоминается и сравнение не приводится. Отчасти, видимо, поэтому Маме (Mamet, Roux, 1974) посчитал их синонимами и включил все *Exvotarisella maponi* Elliott в синонимику вида *Exvotarisella index* (Ehr. em. Moell). На Урале встречен только последний вид из турне и визе нижнего карбона. Описание его и приводится далее (см. рис. 7).

Exvotarisella index (Ehrenberg em. Moeller), 1880
Табл. 8, фиг. 21–23

?*Nodosaria index*: Ehrenberg, 1854. Tab. 37, 11, fig. 10.

Nodosinella index: Мёллер, 1880. С. 112, табл. V, фиг. 5.

Exvotarisella maponi: Elliott, 1970. P. 446–449, tab. 82, fig. 1–5; tab. 83, fig. 1–5.

«Kamaena» index: Mamet, 1976. P. 108, pl. 2, fig. 12–13.

Exvotarisella index: Mamet, Roux, 1974. P. 148, 150, pl. 5, fig. 1–8, 10, 12–18, 20–24; pl. 6, fig. 1–6; Иванова, Богуш, 1988. Табл. XV, фиг. 11–13; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 100, табл. IX, фиг. 5–9.

Palaeoberesella? sp.: Mamet, Roux, 1974. Tab. 6, fig. 7.

Описание. Слоевище цилиндрическое, чаще изогнутое, чем прямое, с бифуркационным ветвлением. Стенка однослойная, сложена прозрачным кальцитом и пронизана дихотомически ветвящимися порами второго порядка (угол ветвления примерно 45°). Поры третьего порядка

дихотомируют под меньшим углом. Наружная поверхность гладкая, без пережимов, изредка с небольшими вздутиями. Пояски в сечении трапециевидные, расположены перпендикулярно к оси слоевища и на равном расстоянии друг от друга, образуя полости, близкие к усеченным эллипсам. Расстояние между поясками меньше диаметра внутренней полости. Ширина поясков больше их толщины.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.18–0.40, чаще 0.33, диаметр внутренней полости 0.070–0.135, толщина стенки не менее 0.03, толщина поясков 0.035–0.050, расстояние между поясками 0.025–0.040, диаметр пор 0.005–0.010.

Сравнение. Встреченные нами особи ничем не отличаются от типичных *Exvotarisella index* (Ehr. em. Moell.). Гораздо труднее бывает отличить *E. index* от *Palaeoberesella lahuseni* (Moell.) из-за сходства в строении поясков и невозможности наблюдать строение пор: ветвящихся у *Exvotarisella* и простых у *Palaeoberesella*, поскольку у тех и других стенка выполнена желтоватым прозрачным кальцитом и участки с порами сохраняются очень редко.

Распространение. Верхний фамен, турне и визе Урала; верхний фамен – турнейский ярус Сибири и Северо-Востока России; нижний карбон Европы.

Материал. Более двух десятков экземпляров хорошей сохранности из разрезов рек Исеть, Миасс, Худолаз, Б. Кизил (жуковский и аверинский горизонты $C_1^v{}_2$) восточного склона Южного Урала.

Род *Dokutchaevskella* Berchenko, 1981

Типовой вид – *Dokutchaevskella inaequalis* Berchenko, зона $C_1^t a$ Донбасса.

Диагноз. Слоевище трубчатое с нерегулярными пережимами. Стенка пористая, поры прямые, расположенные перпендикулярно или немного наклонно к внутренней полости. На внутренней стороне стенки наблюдаются утолщения в виде редких удлиненных бугорков, которые в некоторых продольных сечениях больше похожи на пояски.

Сравнение. От представителей родов трибы Exvotariselleae отличается неровной стенкой и редкими низкими выступами на внутренней стороне стенки.

Видовой состав и распространение. Типовой вид.

Dokutchaevskella inaequalis Berchenko, 1981
Табл. 5, фиг. 11

Dokutchaevskella inaequalis: Иванова, 1988. Табл. I, фиг. 11.

Описание. Аналогично диагнозу рода.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.10–0.17, диаметр внутренней полости 0.08–0.15, толщина стенки 0.01–0.02, расстояние между выступами в стенке 0.20–0.30.

Сравнение. От типичных *Dokutchaevskella inaequalis* Berch. отличается лишь более четко выраженными утолщениями, похожими на пояски.

Распространение. Косьвинский горизонт верхнего турне и визе Урала, подзона $C_1^t a_2$ турнейского яруса Донбасса.

Материал. Редкая форма. Три продольных сечения из разреза р. Кипчак (косьвинский горизонт) восточного склона Южного Урала.

Род *Pseudokamaena* Mamet, 1972

Типовой вид – *Pseudokamaena armstrongi* Mamet, 1972; визе формации Kogruk горы де Лонга Северной Америки.

Диагноз. Слоевище цилиндрическое, дихотомически ветвящееся. Стенка толстая с хорошо выраженными пережимами на внешней стороне. Внутренние пояски толстые изогнутые, срединные полости овальные или неправильной формы. Стенка стекловидная, желтого цвета, вероятно, пронизанная тонкими прямыми каналами (рис. 7, 9, 10).

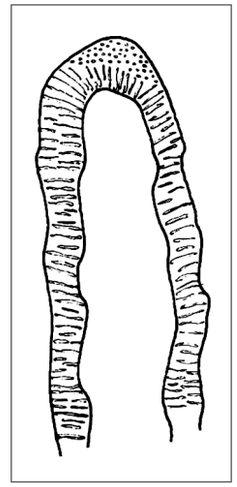


Рис. 9. Схематическое строение рода *Pseudokamaena*

Сравнение. От рода *Exvotarisella* отличается наличием пережимов на внешней поверхности слоевища, формой и расположением внутренних поясков.

Видовой состав и распространение. Известно четыре вида: *Pseudokamaena armstrongi* Mamet из турне Северной Америки, визе Аляски, турне и визе Донбасса, нижнего визе Урала, верхнего фамена – турнейского яруса Сибири; *Ps. boulderensis* Mamet из визе (зона 15) Канады (штат Альберта), нижнего визе Урала; *Ps. atypica* Berchenko из турне Донбасса; *Ps. dentifera* R. Ivanova из верхнего турне Урала и нижнего турне Омолонского массива Северо-Востока России. В уральских каменноугольных разрезах встречено три вида, но все они представлены единичными экземплярами, особенно *Pseudokamaena armstrongi* Mamet, поэтому приводится описание только двух видов: *Psedokamaena dentifera* R. Ivan. и *Ps. boulderensis* Mamet.

Pseudokamaena dentifera R. Ivanova, 1990
Табл. 5, фиг. 15

Pseudokamaena sp.: Mamet, Roux, 1974. Tab. 7, fig. 16.

Pseudokamaena armstrongi: Иванова, 1988. Табл. I, фиг. 21.

Pseudokamaena dentifera: Иванова см. Богуш и др., 1990. Табл. IX, фиг. 10–12.

Описание. Слоевище известковистое, трубчатое, изогнутое, с неглубокими пережимами и короткими в сечениях треугольно-бугорковидными или зубчатыми поясками, которые расположены на равном

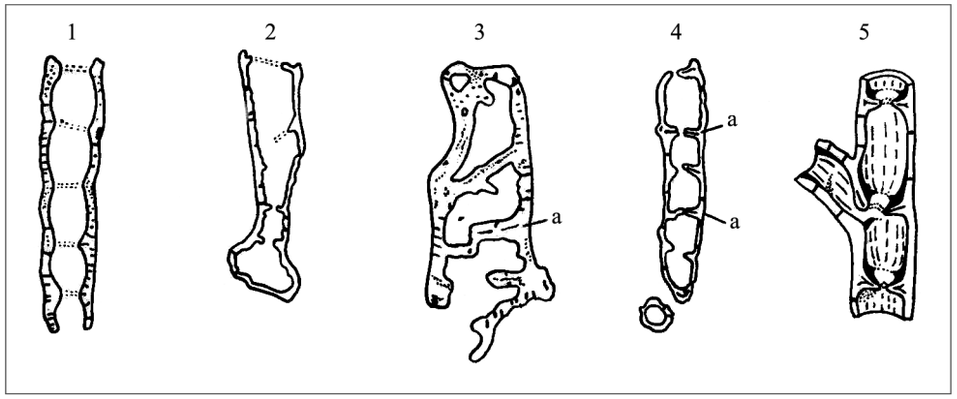


Рис. 10. Ископаемые сифонокладовые водоросли из семейства Palaeoberesellaceae: 1 – *Pseudokamaena* Mamet с недоразвитыми поперечными перегородками (Mamet, Roux, 1974); 2 – базальный участок березеллиды типа *Proninella–Pokorninella*, напоминающий начальные стадии роста *Chaetomorpha Kütz* (верхний визе, Южный Урал, материал Р.М. Ивановой); 3 – *Anthracoporellopsis* Maslov со следами межсегментных сочленений (а) (Маслов, 1956); 4–5 – *Kamaenella* Mamet et Roux: 4 – продольное сечение таллита с отчетливыми реликтами сочленения смежных сегментов (а) (Mamet, Roux, 1974); 5 – реконструкциия по: Mamet, Roux, 1974

расстоянии друг от друга и разделяют субсферические срединные полости. Центральная часть их широкая. Стенка средних размеров, выполнена желтоватым кальцитом и пронизана тонкими простыми порами.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.24–0.30, диаметр внутренней полости 0.06–0.09, толщина стенки 0.025–0.035, толщина поясков 0.025–0.050, расстояние между поясками 0.10–0.12.

Сравнение. От близкого вида *Pseudokamaena armstrongi* Mamet отличается более тонкой стенкой, короткими и менее массивными поясками, относительно широкой центральной полостью и менее отчетливо выраженными пережимами.

Распространение было указано при описании рода.

Материал. Пять продольных сечений из разреза р. Кипчак восточного склона Южного Урала (косьвинский горизонт).

Pseudokamaena boulderensis Mamet, 1972
Табл. 6, фиг. 14

Pseudokamaena boulderensis: Petryk, Mamet, 1972. P. 780, pl. III, fig. 13; Иванова см. Богуш и др., 1990. Табл. IX, фиг. 13.

Описание. Слоевище цилиндрическое изгибающееся сегментированное. Стенка умеренной толщины, пронизанная тонкими порами. Центральная часть внутренней полости широкая. Пояски короткие толстые тупоклиновидные, расположены далеко друг от друга, но на одинаковом расстоянии. Сегменты имеют овоидную фому.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.15–0.18, диаметр внутренней полости 0.010–0.012, толщина стенки 0.03–0.04, расстояние между сегментами 0.095–0.01, толщина поясков 0.040–0.055.

Сравнение. От *Pseudokamaena dentifera* R. Ivan. отличается менее широкой центральной полостью, более грубыми поясками, четко выраженными сегментами слоевища; от *Ps. armstrongi* Mamet – изящной формой, четко выраженной медуллой и более тонкой стенкой.

Распространение. Нижний визе (обручевский горизонт) Урала; зона Quasiendothyra kobeitusana Омолонского массива Северо-Востока России; верхний визе (зона 15) Канады штата Альберта.

Материал. Четыре экземпляра из разреза р. Н. Гусиха восточного склона Южного Урала (обручевский горизонт).

Триба Anthracoporellopsiae Shuysky, 1985
Род *Parakamaena* Mamet et Roux, 1974

Типовой вид – *Kamaena*? *tenuisepta* Mamet et Rudloff, 1974; визе Великобритании.

Диагноз. Слоевище известковое цилиндрическое толстостенное. Внутренние пояски тонкие, расположены перпендикулярно или чуть наклонно к стенке, поэтому форма срединных полостей неправильно четырехугольная (см. рис. 7).

Сравнение. От всех родов трибы отличается соотношением толщины стенки и внутренних поясков, а также расположением поясков, не всегда перпендикулярных стенке.

Видовой состав и распространение. Известны три вида: *Parakamaena tenuisepta* (Mamet et Rudloff) из верхнего турне и визе Северной Америки, визе Великобритании; *P. irregularis* Berchenko из верхнего турне Донбасса, верхнего турне – нижнего визе Урала, верхнего фамена – турне Сибирской платформы и Северо-Востока России; *P. exilis* R. Ivanova из верхнего фамена – турне Сибири, верхнего турне Урала. На Урале встречены только два последних вида.

Parakamaena exilis R. Ivanova, 1988
Табл. 7, фиг. 7

Parakamaena exilis: Иванова, Богуш, 1988. С. 53, табл. XVI, фиг. 12–16; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 104, табл. X, фиг. 12–15.

Описание. Слоевище цилиндрическое изгибающееся с толстой стенкой и тонкими поясками. Стенка толще поясков в 2.0–3.5 раза. Пояски расположены перпендикулярно стенке и почти на одинаковом расстоянии друг от друга. Срединные полости прямоугольные.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.125–0.160, толщина стенки 0.030–0.04, толщина поясков 0.012–0.018, расстояние между поясками 0.055–0.090, обычно 0.06.

Сравнение. От *Parakamaena irregularis* Berchenko отличается меньшим диаметром слоевища, более толстыми поясками, формой срединных полостей.

Распространение. Верхний турне (косьвинский горизонт) Урала, верхний фамен – верхний турне Сибири.

Материал. Пять продольных сечений из разреза р. Кипчак (косьвинский горизонт) восточного склона Южного Урала.

Parakamaena irregularis Berchenko, 1981
Табл. 5, фиг. 16

Parakamaena irregularis: Берченко, 1981. С. 17, табл. IV, фиг. 1, 2; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 104, табл. X, фиг. 11.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.18–0.29, диаметр центральной части внутренней полости 0.09–0.14, толщина стенки 0.050–0.065, толщина поясков 0.010–0.015, расстояние между поясками 0.08–0.12.

Сравнение. Отличается от типичных донецких форм *Parakamaena irregularis* Berch. более крупными размерами слоевища (0.18–0.29 против 0.155–0.170) и расстояниями между поясками.

Распространение. Верхний турне Донбасса, верхний турне (косьвинский горизонт) – нижний визе (пестерьковский горизонт) Урала, верхний фамен – турне Сибири и Северо-Востока России.

Материал. Восемь различных сечений из разреза р. Кипчак (ks горизонт) восточного склона Южного Урала.

Род *Proninella* Reitlinger, 1971

Типовой вид – *Proninella tamarae* Reitlinger см. Меннер, Рейтлингер, 1971; Тунгусская синеклиза, Ессейский район, сопка Сагдан, обр. 29/3-а, живетский ярус.

Диагноз. Раковина трубчатая, ветвящаяся, с нерегулярными пережимами и перегородками, которые обычно имеют неправильную изогнутую форму, часто косо отходят от стенки, что придает «лабиринтовый» облик внутренней полости раковины. Стенка известковая, в шлифах светлая, желтоватая, полупрозрачная.

Сравнение. По трубчатой форме раковины со светлой стенкой сходны с моравамминами, но отличаются сложным строением перегородок.

Замечание. Род *Proninella* описан Е.А. Рейтлингер (Меннер, Рейтлингер, 1971) в составе семейства Moravamminidae Pokorny, 1951 как фораминифера, но зарубежные коллеги-альгологи (Mamet, Roux, 1978, 1983; Rich, 1974) относят ее к водорослям *incertae sedis*. В.П. Шуйский уточняет их систематическое положение и относит представителей рода *Proninella* к зеленым водорослям палеоберезеллидного типа (Чувашов и др., 1987). Мы разделяем его точку зрения и в состав рода включаем виды: *Proninella tamarae* Reitlinger, *P. gracilis* Vachard, *P. enigmatica* Mamet et Roux, *P. minuscula* R. Ivanova, *P. incomposita* R. Ivanova. На Урале известны только два вида: *P. gracilis* Vachard и *P. enigmatica* Mamet et Roux (верхний фамен, нижний турне – башкирский ярус). *P. gracilis* встречается еще реже, чем *P. enigmatica.*

Все описанные разными авторами пронинеллы близки по строению, и часто бывает трудно отличить в шлифах один вид от другого, что, например, наблюдается в работах Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1978, 1983). В первой из них, среди изображенных авторами *P. enigmatica* в табл. 7, фиг. 6–8, скорее всего, следует считать *P. gracilis*, а во второй – с описанием и изображением *P. gracilis* в табл. 5, таковыми могут быть

только фиг. 15–18 и 25, а остальные (фиг. 19–24) должны относиться к *P. enigmatica* Mamet et Roux.

Proninella enigmatica Mamet et Roux, 1978
Табл. 10, фиг. 1; табл. 20, фиг. 6

Donezella (?) sp. 1: Vachard см. Termier et al., 1975. Pars, p. 82, pl. 9, fig. 7–8.

Pokorninella strigosa: Vachard см. Perret, Vachard, 1977. Pl. VII, fig. 2–4.

Proninella enigmatica: Mamet, Roux, 1978. P. 83–84, 86, pl. 7, fig. 1–5, 9–10.

Proninella gracilis: Mamet, Roux, 1983. P. 100, 102, pl. 5, fig. 19–24.

Описание. Слоевище трубчатое сильно изгибающееся и ветвящееся с нерегулярными пережимами, очень тонкой стенкой и тонкими прямыми или изогнутыми поясками, косо отходящими от стенки, довольно широкой внутренней полостью с постоянно меняющимся диаметром. Межсегментные промежутки самой разной формы: от прямоугольных до овальных и неправильно четырехугольных. В поперечных и тангенциальных сечениях имеет замысловатую «кружевную» форму. Стенка известковая, светлая, желтоватая, прозрачная.

Размеры (мм): диаметр трубки 0.100–0.15, толщина стенки и поясков 0.01–0.012, диаметр медуллярной зоны 0.090–0.013.

Сравнение. *Proninella enigmatica* Mamet et Roux имеет наибольшее сходство с видом *Proninella gracilis* Vachard, от которого отличается более мелкими размерами, сильно изогнутой формой слоевища, очень тонкой стенкой и поясками.

Распространение. Нижний турне, верхний визе и нижнебашкирский подъярус Урала; верхний миссисипий США (штаты Теннесси и Алабама), визе Марокко.

Материал. Не менее 20 различных сечений из разрезов рек Исеть (верхний визе) и Янгелька (as горизонт $C_2^{b}{}_2$) восточного склона Среднего и Южного Урала.

Род *Turgajella* R. Ivanova, 1990

Типовой вид – *Turgaella peculiaris* R. Ivanova, 1990; зона Quasiendothyra kobeitusana верхнего фамена Вагай-Ишимской впадины юга Западной Сибири (скв. Воскресенская-1).

Диагноз. Слоевище небольшое известковистое неветвящееся, имеющее вид субцилиндрической или конической трубки с незначительными вздутиями и пережимами. Стенка средней толщины, пронизанная довольно грубыми порами-каналами, перпендикулярными стенке. Наиболее примечательной особенностью данного рода является наличие двух типов перегородок. Первый тип – очень тонкие прямые поперечные, расположенные далеко друг от друга и без особого порядка; второй тип перегородок – бугорковидные до булавовидных короткие широкие, возникающие только в апикальной части вершин слоевища (см. рис. 7).

Сравнение. Описанные нами организмы с пористой стенкой и двумя типами поясков объединяют в себе признаки двух родов: *Cribrokamaena* и *Crassikamaena*, выделенных П. Брэнклом (Brenckle, 1985). От первого рода они отличаются очень тонкими, по сравнению со стенкой, горизонтальными перегородками, наличием нескольких бугорковидных поясков в апикальной части слоевища, грубопористой стенкой. От *Crassikamaena* – наличием тонких горизонтальных перегородок и слабо развитыми булавовидными поясками в апикальной части таллита.

Видовой состав и распространение. В настоящее время известны два вида: *Turgaella peculiaris* R. Ivanova; *Turgaella curvata* R. Ivanova, распространение аналогично голотипу, а также скв. Курган-Успенская-1 и Восточно-Курганская-49 той же территории; восточный склон Среднего Урала, нижний визе.

Turgaella curvata R. Ivanova, 2011
Табл. 6, фиг. 15

Turgaella curvata: Иванова см. Иванова, Степанова, 2011. С. 28–29, табл. II, фиг. 22, 23; табл. III, фиг. 1–4.

Описание. Слоевище субконическое изгибающееся с незначительными вздутиями и пережимами. Стенка тонкая отчетливо пористая. Поры-каналы перпендикулярны стенке. Пояски расположены неравномерно и изгибаются в сторону роста. Они тоньше стенки, ориентированы к ней под разными углами, имеют утолщения на концах. Наблюдаются также редкие и слабо развитые бугорковидные пояски.

Размеры (мм): максимальная длина сохранившихся обломков слоевища 1.05–1.35, диаметр 0.49–0.60, толщина стенки 0.03, расстояние между поясками первого типа 0.27–0.36, толщина их не более 0.01; толщина поясков второго типа 0.04–0.05, диаметр пор 0.018–0.020.

Сравнение. Отличается от ранее описанного вида *Turgaella peculiaris* R. Ivan. более изгибающейся формой таллома, его шириной, беспорядочным расположением непостоянных бугорковидных поясков.

Распространение. Восточный склон Среднего Урала, р. Реж, нижний визе, бурлинский горизонт; Вагай-Ишимская впадина юга Западной Сибири, верхний фамен.

Материал. Редкая форма. Три продольных сечения из разреза р. Реж восточного склона Среднего Урала.

Род *Anthracoporellopsis* Maslov, 1956

Типовой вид – *Anthracoporellopsis machaevi* Maslov, 1956; средний карбон Донбасса.

Диагноз. Таллит трубчатый или субконический изгибающийся толстостенный иногда ветвящийся. Центральная полость неправильная, нередко раздваивающаяся. Перегородки толстые, чаще изогнутые, чем прямые, крючкообразные, субтреугольные или булавовидные, равные примерно по толщине стенке. Форма срединных полостей в продольных

сечениях от округло-прямоугольной до эллиптической. Толщина стенки неравномерная. Стенка и перегородки пронизаны тонкими порами, ветвление которых наблюдается редко. Обычно они перпендикулярны толстой оболочке, но бывают и исключения (см. рис. 7, 10).

Сравнение. От других родов трибы отличается более массивной формой, толстой неровной стенкой и разными по форме крупными поясками.

Видовой состав и распространение. Установлены два вида: *Anthracoporellopsis machaevii* Maslov и *Anthracoporellopsis ramosus* R. Ivanova. Первый известен с верхнего визе во Франции и Бельгии до перми включительно на Урале, в Донбассе и Арктической Канаде; второй – с верхов фамена и нижнем турне Сибири.

Anthracoporellopsis machaevii Maslov, 1956
Табл. 8, фиг. 25; табл. 22, фиг. 7

Anthracoporellopsis machaevii: Маслов, 1956а. С. 62, табл. XIII, фиг. 3, 4, рис. в тексте 13.

Anthracoporellopsis machaevii?: Chanton, 1964. P. 565, pl. XVII, fig. 3–4, texte-fig. 1.

Donezella lunaensis: Чувашов, 1974. Pars., с. 33, табл. XX, фиг. 1, 2.

Anthracoporellopsis machaevii: Mamet, Roux, 1975b. P. 264, pl. 13, fig. 9–11; Mamet et al., 1987. P. 23–24, pl. 10, fig. 7, 8; pl. 11, fig. 4, 5.

Anthracoporellopsis aff. *machaevii*: Mamet et al., 1979. P. 360, pl. 3, fig. 16.

Описание. Видовое описание фактически совпадает с родовым диагнозом.

Размеры (мм): диаметр слоевища заметно варьирует от 0.28 до 0.42, диаметр медуллярной зоны 0.24–0.35, толщина стенки и поясков 0.05–0.08, но чаще 0.060–0.065; расстояние между поясками 0.10–0.15, диаметр пор 0.004–0.007.

Сравнение. Описываемые экземпляры по всем признакам соответствуют виду *Anthracoporellopsis machaevi* Masl., выделенному в отложениях среднего карбона Донбасса. От близкого вида *Anthracoporellopsis ramosus* R. Ivan. отличается более массивной формой, толстой стенкой и толстыми поясками с утолщениями на концах.

Распространение. На Урале – верхний визе – пермь, во Львовско-Волынском бассейне, Франции и Северной Африке – визейский ярус нижнего карбона; в Донбассе – средний карбон; в Сибири – зона Quasiendothyra kobeitusana верхнего фамена.

Материал. Более 10 продольных сечений из разрезов «Сокол» (р. Чусовая, ташастинский горизонт $C_2^{b}{}_2$) и р. Б. Кизил (аверинский горизонт).

Anthracoporellopsis ramosus R. Ivanova, 1990

Palaeoberesella sp.: Mamet, Roux, 1974. Tab. 4, fig. 18, 19?, 22.

Anthracoporellopsis ramosus: Иванова см. Богуш и др, 1990. С. 102, табл. X, фиг. 2–4.

Краткое описание и сравнение. Слоевище субцилиндрическое или субконическое, ветвящееся. Стенка неровная с нерегулярными пережимами неодинаковая по толщине тонкопористая. Перегородки изменчивые по форме, изогнутые, примерно равны по толщине стенке, ориентированы к ней под разными углами. Внутренние полости в продольных сечениях неровноэллиптические или округло-прямоугольные.

От близкого вида *A. machaevii* Masl. отличается тонкопористой стенкой, более выдержанной формой слоевища и поясков без утолщений на концах.

Замечание. Полное описание данного вида было выполнено автором по материалам О.И. Богуш (Новосибирск) из отложений абышевского горизонта нижнего турне Кузбасса (Богуш и др., 1990) на основании большого числа хороших сечений водоросли (26 экз.). Затем они были встречены в одновозрастных известняках скв. Курган-Успенская-1 Вагай-Ишимской впадины на юге Западной Сибири (Иванова, Степанова, 2011) и единично в верхнем фамене и нижнем турне на Урале, но пригодных для фототаблиц форм не оказалось.

Семейство BERESELLACEAE Maslov et Kulik, 1956
Триба Uraloporelleae Shuysky, 1985
Род *Nanopora* Wood, 1964

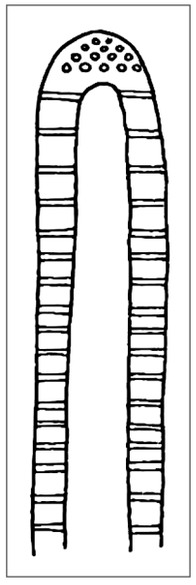


Рис. 11. Схематическое строение рода *Nanopora* по: Perret, Vachard, 1977

Типовой вид – *Nanopora anglica* Wood, 1964, верхний визе Англии.

Диагноз. Слоевище субцилиндрическое удлиненное слегка изогнутое и по мере роста немного расширяющееся в диаметре. Центральная полость широкая четко обособленная неразветвленная. Иногда наблюдаются спорангиоподобные образования овальной формы на стенках таллита (Иванова, Степанова, 2011. Табл. V, фиг. 1, 3). Стенка пронизана частыми прямыми хорошо различимыми порами, расширяющимися в стороны и имеющими эллиптическую форму в поперечных срезах. Расстояние между порами и их диаметр примерно равны. Встречаются экземпляры, где в центральной полости наблюдаются короткие субтреугольные или бугорковидные пояски и крайне редко – единичные тонкие поперечные перегородки.

Сравнение. От других родов трибы отличается крупной пористостью стенки (рис. 11).

Видовой состав и распространение. Известны пять видов: *Nanopora uspensis* R. Ivanova из верхнего фамена юга Западной Сибири, *N. anglica* Wood из верхнего визе Англии, Германии, Франции; *N. fragilissima* (Maslov) из нижнего карбона Казахстана, Донбасса, Урала, верхнего фамена – турне Сибири, нижнего серпухова Северной Америки; *N. woodi* Berchenko из верхнего девона – нижнего карбона Украины, Урала, Сибири и Северо-Востока России; *N. undata* R. Ivanova из визе Урала. В карбонатных отложениях карбонаУрала встречены три последних вида.

Nanopora fragilissima (Maslov), 1939
Табл. 16, фиг. 10, 13, 14

Anthracoporella fragilissima (Maslov), 1939. С. 292, рис. 3.

Nanopora fragilissima: Wood, 1964. P. 181–185; Берченко, 1981. С. 13, табл. V, фиг. 8–12; Mamet, Roux, 1975b. P. 248–250, pl. 1; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 112–113, табл. XIII, фиг. 5–8; Берченко, 2003. С. 24, табл. VIII, фиг. 7–10, 16.

Описание. Слоевище удлиненное, конусовидное или пальцевидное, слегка изогнутое или прямое, с редкими расширениями, неветвящееся. Стенка довольно тонкая пористая. Поры прямые, перпендикулярные поверхности слоевища, расположены в виде мутовок. Центральная полость широкая. Иногда здесь наблюдаются единичные короткие пояски.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.15–0.24, диаметр внутренней полости 0.11–0.17, чаще 0.12, толщина стенки 0.02–0.03, диаметр пор 0.003–0.006.

Сравнение. Описанные нами экземпляры наиболее близки к *Nanopora fragilissima* (Masl.), которую незначительно превосходят размерами. От *N. anglica* Wood их отличает малый диаметр пор.

Распространение. Нижний карбон Казахстана, Донбасса, Урала (косьвинский горизонт верхнего турне, жуковский (тульский), аверинский горизонты верхнего визе, сунтурский горизонт нижнего серпухова); верхний фамен – турне Сибири; нижний серпухов (зона 17) Северной Америки.

Материал. Десять продольных и два поперечных сечения водоросли из разрезов рек Кунара, Бурля, Кипчак восточного склона Среднего и Южного Урала.

Nanopora woodi Berchenko, 1981
Табл. 7, фиг. 19; табл. 10, фиг. 5; табл. 16, фиг. 11, 16

Nanopora woodi: Берченко, 1981. С. 12–13, табл. V, фиг. 13–16; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 113, табл. XIII, фиг. 4; Берченко, 2003. С. 25, табл. VIII, фиг. 14, 15, 17–20.

Описание. См. Берченко, 1981. С. 12.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.23–0.32, диаметр внутренней полости 0.17–0.25, толщина стенки 0.025–0.035, диаметр пор 0.010–0.015, расстояние между порами в 2.0–2.5 раза меньше их диаметра и составляет 0.005–0.007.

Сравнение. От близкого вида *Nanopora fragilissima* (Masl.) отличается более крупными размерами и бóльшим диаметром пор при относительно тонкой стенке, от *N. anglica* Wood – более толстой стенкой.

Замечание. Следует отметить, что в работе О.И. Берченко (1981) на табл. V, фиг. 13 у *N. woodi* Berch., как и у *N. fragilissima* (Masl.), наблюдается единичный бугорковидный поясок.

Распространение. Нижний карбон Урала, верхний девон – нижний карбон Донбасса, Сибири и Северо-Востока России.

Материал. Редкая форма. Всего шесть разных сечений из разрезов рек Нижняя Гусиха, Реж (обручевский и бурлинский горизонты $C_1^v{}_1$), Кунара (сунтурский горизонт $C_1^s{}_1$), Агаповского карьера (богдановичский $C_1^v{}_2$) восточного склона Урала.

Nanopora undata R. Ivanova
Табл. 5, фиг. 22; табл. 10, фиг. 4, 6; табл.16, фиг. 12

Nanopora anglica: Иванова, 1988. Табл. II, фиг. 12–14.

Nanopora undata: Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 113–114, табл. XIII, фиг. 9–11.

Описание. Слоевище субцилиндрическое, слабо изогнутое или прямое, довольно крупное, неветвящееся, толстостенное, пронизанное грубыми и нередко извилистыми порами, имеющими в продольном сечении округлые или эллипсоидальные очертания. Внутренняя полость широкая.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.32–0.43, диаметр внутренней полости 0.22–0.25, толщина стенки 0.055–0.090, диаметр каналов 0.015–0.020, расстояние между ними 0.010–0.015.

Сравнение. Данный вид нанопор отличается от всех известных видов этого рода извилистыми порами, от *N. woodi* Berch. – более крупными размерами слоевища, стенки и пор, от *N. anglica* Wood – толстой стенкой слоевища и большими размерами, от *N. uspensis* R. Ivan. – более грубыми порами и меньшими межпоровыми пространствами (0.010–0.015 против 0.025–0.030).

Распространение. До настоящего времени представители *Nanopora undata* R. Ivanova известны только из отложений верхнего турне, визе и серпухова Урала.

Материал. Из разрезов «Дружинино», Агаповского карьера, рек Бурля, Аскын 18 разных сечений.

Род *Zidella* Saltovskaja, 1984

Uraloporella: Малахова, 1975. С. 84; Vachard см. Termier et al., 1977. С. 133.

Типовой вид – *Zidella maxima* Saltovskaja, 1984; визейский ярус, Зеравшано-Гиссарская область, бассейн р. Зидды.

Диагноз. Слоевище известковое, крупное, цилиндрическое, часто искривленное, с неправильными изгибами, неветвящееся. Осевая необызвествленная часть слоевища широкая четко обособленная. Стенка толстая неравномерно обызвествленная. Поры тонкие, волосовидные, перпендикулярные осевой части слоевища, но разной длины из-за неравномерной кальцитизации стенки. Характерен внешний тонкий стекловато-лучистый слой неодинаковой толщины.

Сравнение. Описываемый род по форме слоевища и строению пор сходен с родом *Eouraloporella* Berchenko, 1981, но отличается от него неравномерным обызвествлением пор, одинаковым диаметром пор и промежутков между ними, а также более тонким наружным стекловато-лучистым слоем (у *Eouraloporella* он гораздо толще и занимает 2/3 толщины стенки).

Видовой состав и распространение. Установлено два вида: *Zidella maxima* Saltovskaja, визейский ярус, якарчинская свита Зеравшано-Гиссарской области Таджикистана, верхний визе восточного склона Среднего и Южного Урала; *Zidella minor* R. Ivanova, там же, где предыдущий вид.

Zidella maxima Saltovskaja, 1984
Табл. 9, фиг. 1–3, 10

Uraloporella licis: Малахова, 1975. С. 84–85, табл. VIII, фиг. 5, 7.

Zidella maxima: Салтовская, 1984. С. 148–149, табл. XXXIV, фиг. 1–3, 5; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 106, табл. XI, фиг. 4–7.

Описание. Слоевище крупное субцилиндрическое искривленное. Стенка толстая неравномерно обызвествленная. Осевая часть слоевища средних размеров, но четко обособленная. Поры длинные, волосовидные, перпендикулярные осевой части слоевища, неодинаковой длины из-за неравномерного и, возможно, неодновременного обызвествления.

Размеры (мм): наблюдаемая длина обломков слоевищ до 5, их наружный диаметр 0.43–0.90, чаще 0.60, диаметр осевой части слоевища 0.26–0.45, соотношение внутреннего и наружного диаметров 0.50–0.55, толщина стенки 0.075–0.200, обычно 0.12–0.13, диаметр каналов и промежутков между ними 0.005.

Сравнение. Принципиальных отличий от форм, описанных В.Д. Салтовской (1984) из Зеравшано-Гиссарской области как *Zidella maxima*, уральские особи не имеют. В то же время из состава этого вида нами исключены экземпляры с более тонкой стенкой и широкой внутренней полостью (табл. XXXIV, фиг. 4) и отнесены к виду, описание которого приводится далее.

Распространение было указано при описании рода.

Материал. Более 30 экземпляров хорошей сохранности из разрезов верхнего визе восточного склона Среднего и Южного Урала (рек Исеть, Б. Кизил и лога Салгыя).

Zidella minor R. Ivanova
Табл. 9, фиг. 4–6

Uraloporella licis: Малахова, 1975. Табл. VIII, фиг. 6.

Zidella maxima: Салтовская, 1984. Табл. XXXIV, фиг. 2.

Zidella minor: Иванова, 1988. С. 14, табл. III, фиг. 5–6.

Описание. Слоевище трубчатое местами изгибающееся с относительно толстой светлой тонкопористой стенкой без перегородок. Центральная часть внутренней полости широкая. Обызвествление стенки неравномерное и, видимо, неодновременное: неопределенной формы светлые участки чередуются с подобными им темными.

Размеры (мм): длина обломков слоевищ около 4, наружный диаметр их 0.28–0.39, внутренний диаметр 0.15–0.26, толщина стенки 0.040–0.065, отношение внутреннего диаметра к наружному 0.54–0.66, диаметр пор и промежутков между ними 0.005.

Сравнение. От *Zidella maxima* Saltovskaja отличается меньшими размерами, более тонкой стенкой, менее искривленным слоевищем и широкой внутренней полостью его (0.54–0.66 против 0.50).

Замечание. Среди зиделл, описанных В.Д. Салтовской (1984), встречаются особи с тонкой стенкой и бóльшим отношением внутреннего диаметра к наружному, чем у *Zidella maxima*, поскольку диаметр трубки ее сильно варьирует (от 0.35 до 0.90). Это же относится и к изображению *Uraloporella licis* Malakhova (1975. Табл. VIII, фиг. 6), которое, видимо, тоже следует считать *Zidella minor*, тем более что уралопореллы занимают более высокое стратиграфическое положение в разрезе, чем зиделлы.

Распространение. Встречается вместе с *Zidella maxima* Saltovskaja.

Материал. Более 10 сечений из тех же разрезов, что и *Z. maxima*.

Род *Uraloporella* Korde, 1950

Uraloporella: Кордэ, 1950. С. 569; 1973. С. 211; Riding, Jansa, 1974. P. 1419–1424; Rácz, 1966a. P. 101; Mamet et al., 1987. P. 30.

Samarella: Маслов, Кулик, 1956. С. 127, рис. 1г; Кулик, 1964. С. 105; Загороднюк, 1986. С. 286; Салтовская, 1974. С. 131; 1984. С. 19–22.

Типовой вид – *Uraloporella variabilis*: Кордэ, 1950; средний карбон, Северный Урал, р. Бузгала.

Диагноз. Слоевище цилиндрическое, неразветвленное, обычно прямое, но иногда с небольшими расширениями и неправильными изгибами, широкой внутренней полостью. Каналы прямые, неветвящиеся, одинакового диаметра на всем протяжении от основания к периферии, расположены перпендикулярно или слегка наклонно к поверхности (рис. 12, 2). Органы размножения в виде спорангиев округлой и эллипсоидальной формы. Редкие поперечные перегородки, возникающие только в период размножения, по мнению В.Д. Салтовской (1984), распределены без особого порядка, тонкие, прямые или изогнутые, бесструктурные (рис. 12, 3). Органы прикрепления выражены ризоидально-разветвленной базальной частью слоевища.

Сравнение. Из всех родов трибы *Uraloporella* ближе всего к роду *Samarella*. Сходство их настолько велико, что автор рода *Uraloporella*

К.Б. Кордэ считает их синонимами (1973). Подобного мнения придерживаются Д.М. Раузер-Черноусова и И.К. Королюк (1981), В.П. Шуйский (Чувашов и др., 1987), Mamet et al. (1987), а также автор настоящей работы. Диагнозы обоих родов аналогичны. На Урале разница между ними только во времени появления: самарелллы встречены в отложениях башкирского яруса, уралопореллы – московского, но в любом случае они характеризуют средний карбон, морфологически ничуть не отличаясь.

Замечание. Вопрос о наличии или отсутствии перегородок у уралопорелл окончательно не решен. В.Д. Салтовской (1984) приведены формы с очень тонкими перегородками, скорее псевдоперегородками, которые отсутствуют и у голотипа, и у оригиналов типового вида *Uraloporella variabilis* Korde, нет у них и наружного стекловато-лучистого чехла, прикрывающего поры (Раузер-Черноусова, Королюк, 1981). Наличие перегородок у уралопорелл отрицают Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1975b). Возможно, что это вторичные образования, не исключен и вариант, указанный В.Д. Салтовской (1984) (рис. 12, 3).

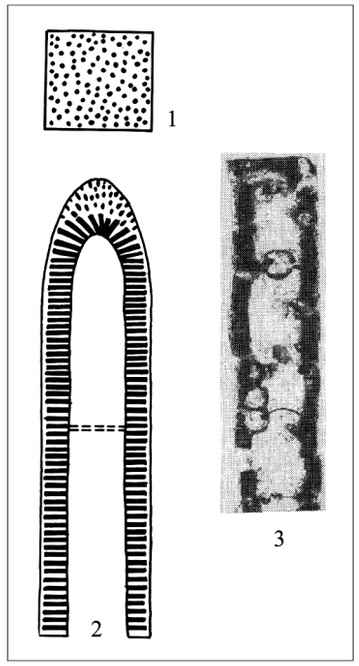


Рис. 12. Строение продольного и поперечного сечения рода *Uraloporella*:
1 – поперечное сечение *Uraloporella*; 2 – ее продольное сечение по: Mamet, Roux, 1975; 3 – поперечные перегородки и спорангии сферической формы в продольном сечении водоросли *Uraloporella* по материалам В.Д. Салтовской (1987)

Видовой состав и распространение. Известны четыре вида: *Uraloporella variabilis* Korde, средний – верхний карбон Урала, средний карбон Русской платформы, Канадского Арктического архипелага; *U. sieswerdai* Rácz, верхнебашкирский подъярус и московский ярус Испании и Урала; *U. rara* Saltovskaja, *U. radiata* Saltovskaja, московский ярус Гиссарского хребта Таджикистана. На Урале встречены только два первых вида.

Uraloporella variabilis Korde, 1950
Табл. 22, фиг. 16; табл. 32, фиг. 7, 8

Uraloporella variabilis: Кордэ, 1950. С. 569–571, рис. 3, 4; Riding, Jansa, 1974. P. 1419–1424, fig. 1, 2; Mamet, Roux, 1975b. P. 1480–1481, fig. 1; 1987. P. 30, pl. 14, fig. 1–14; Раузер-Черноусова, Королюк, 1981. С. 164, табл. III, фиг. 4, 5.

Samarella setosa: Маслов, Кулик, 1956. С. 127, фиг. 1г; 1964. С. 105, табл. VIII. фиг. 9; Салтовская, 1970. С. 53–56, табл. I, фиг. 10, 11; 1974. С. 131, табл. XIV, фиг. 4, 5; Загороднюк, 1986. С. 286, табл. XXIX, фиг. 3, 4.

Описание. Слоевище трубчатое, слабо изогнутое, с довольно широкой внутренней полостью и умеренно толстой стенкой. Поры хорошо заметные, прямые (игольчатые), перпендикулярные или слегка наклонные к поверхности таллита. Поры и межпоровые промежутки примерно равны друг другу.

Размеры (мм): длина обломков таллита 1.6–2.3, наружный диаметр 0.23–0.42, внутренний диаметр 0.15–0.30, толщина стенки 0.07–0.10, диаметр пор 0.010–0.025, ширина промежутков между ними 0.010–0.020.

Сравнение. От близкого вида *Uraloporella sieswerdai* Rácz отличается более толстой стенкой, менее широкой осевой полостью и немного меньшими размерами таллита.

Распространение указано при описании рода.

Материал. Шесть продольных сечений хорошей сохранности из отложений мелекесского горизонта верхнего башкира р. Янгельки, верхнемосковского подъяруса разрезов «Б. Уртазым» и «Улы-Талдык», гжельского яруса верхнего карбона Башкирии (Южный Урал).

Uraloporella sieswerdai Rácz
Табл. 22, фиг. 17

Uraloporella sieswerdai: Rácz, 1966a. P. 101–102, pl. 4, fig. 8; pl. 5, fig. 1–3.

Описание. Слоевище субцилиндрическое, обычно изогнутое, неразветвленное, с широкой внутренней полостью, относительно тонкой стенкой, пронизанной игольчатыми порами, расположенными к ней перпендикулярно. Стекловато-лучистый чехол, прикрывающий поры, у таллита отсутствует.

Размеры (мм): наружный диаметр таллита 0.50–0.60, внутренний 0.36–0.48, толщина стенки 0.04–0.06, диаметр пор 0.008–0.010, ширина промежутков между ними 0.01.

Сравнение. Отличается от других видов уралопорелл более тонкой стенкой и широкой внутренней полостью (отношение внутреннего диаметра к толщине стенки составляет 5–8).

Замечание. У встреченных нами экземпляров двух разных видов уралопорелл наружная кальцитовая оболочка не обнаружена, тогда как Раш (Rácz, 1966a) отмечает ее присутствие у форм, описанных им в среднем карбоне Испании.

Распространение было указано при описании рода.

Материал. Редкая форма. Четыре экземпляра хорошей сохранности из известняков мелекесского горизонта верхнебашкирского подъяруса р. Янгелька и мячковского горизонта московского яруса разреза «Улы-Талдык» (Мугоджары).

Триба Bereselleae Maslov et Kulik, 1956
Род *Einoriella* Saltovskaja, 1984

Типовой вид – *Einoriella globosa*: Салтовская, 1984; средний карбон, бачаульдинская свита, Зеравшано-Гиссарская область, бассейн р. Кара-Куль.

Диагноз. Слоевище известковое цилиндрическое прямое или изгибающееся, дихотомически ветвящееся. Стенка толстая с глубокими, не соединяющимися в осевой части слоевища внешними пережимами, которыми слоевище поделено на части. Поры тонкие прямые неветвящиеся, перпендикулярные осевой части слоевища, расположены часто и неравномерно. Диаметр и форма пор постоянные на всем протяжении от основания к периферии.

Сравнение. Наиболее близка представителям рода *Beresella*, но отличается наличием четких пережимов на внешней поверхности, которые делят слоевища на части: округлые, почти сферические и длинные вытянутые.

Видовой состав и распространение. Известны два вида: *Einoriella globosa* Saltovskaja и *Einoriella elongata* Saltovskaja из верхнего визе нижнего карбона Урала и среднего карбона (бачаульдинская свита) Зеравшано-Гиссарской области.

Einoriella globosa Saltovskaja, 1984
Табл. 9, фиг. 11, 12, 15

Einoriella globosa: Салтовская, 1984. С. 146–147, табл. XXXIII, фиг. 1–3.

Описание. Таллит цилиндрический сильно изгибающийся дихотомически ветвящийся. Стенка известковая толстая с глубокими пережимами, которыми слоевище поделено на почти равные округлые сферические полости. Осевая полость ненамного превышает толщину стенки. Прямые тонкие поры расположены тесно, но неравномерно и неравномерно обызвествлены.

Размеры (мм): длина обломков до 5, диаметр 0.5–1.0, диаметр внутренней полости 0.30–0.80, толщина стенки 0.20–0.50, диаметр пор и промежутков между ними 0.005–0.007.

Сравнение. От близкого вида *Einoriella elongata*, имеющего удлиненно-вытянутые полости, отличается почти округлыми сферическими полостями цилиндра и более узкой осевой полостью.

Распространение было указано при описании рода.

Материал. Более 10 экземпляров из двух разрезов верхнего визе рек Исеть и Б. Кизил восточного склона Урала.

Einoriella elongata Saltovskaja
Табл. 9, фиг. 13, 14

Einoriella elongata: Салтовская, 1984. С. 147, табл. XXXIII, фиг. 4, 5; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 107, табл. XI, фиг. 11.

Описание и сравнение. Встреченные нами экземпляры по строению и размерам почти аналогичны *Einoriella elongata* Salt. из отложений среднего карбона бачаульдинской свиты Таджикистана, отличаясь только тем, что пережимы у уральских форм почти соприкасаются стенками в осевой части слоевища.

Размеры (мм): наблюдаемая длина обломков таллита 4.5, диаметр его 0.4–0.6. толщина стенки 0.12–0.15, внутренний диаметр вздутий 0.12–0.14, диаметр пор и промежутков между ними 0.005.

Распространение такое же, как у предыдущего вида. Встречается вместе с зиделлами.

Материал. Редкая форма. Четыре экземпляра из разрезов верхнего визе р. Б. Кизил и лога Салгыя на восточном склоне Южного Урала.

Род *Beresella* Machaev, 1937

Beresella: Махаев, 1937. С. 475; Маслов и Кулик, 1956. С. 127; Кулик, 1964. С. 101–102; Rácz, 1966a. P. 93; Салтовская, 1974. С. 128–130; Загороднюк, 1986. С. 278; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 107–108; Mamet et al., 1987. P. 24–25.

Типовой вид – *Beresella erecta* Maslov, Kulik, 1956. С. 127, рис. 1, а; средний карбон, московский ярус, Русская платформа.

Диагноз. Известковый чехол цилиндрический с внешним тонким прозрачным кальцитовым слоем, прямой или слабо изогнутый, пронизанный тонкими неветвящимися порами, сгруппированными в мутовочные пояски, разделенные промежуточными поясками без каналов (рис. 13, 2). Поры в мутовках прямые или изогнутые, расположенные субперпендикулярно стенке таллита. В центральной полости иногда наблюдаются нерегулярно расположенные межсегментные перегородки (табл. 25, фиг. 9; рис. 14).

Сравнение. От близкого рода *Dvinella* отличается неветвящимися порами, от *Einoriella* – наличием мутовочных поясков, а также ровной без пережимов формой таллита.

Видовой состав и распространение. Известны восемь видов: *Beresella machaevi* Kulik, верхняя часть нижнего (единично) и башкирский ярус среднего карбона Урала; *B. polyramosa* Kulik, верхи нижнего (единично) и средний карбон Урала, Поволжья и Таджикистана, серпуховский и московский ярусы Канадского Арктического архипелага; *B. translucea* Kulik, средний карбон Урала, Русской платформы и Таджикистана; *B. erecta* Maslov et Kulik, там же; *B. ishimica* Kulik, московский ярус среднего карбона Урала, Русской платформы, Канадского Арктического архипелага; *B. gissarica* Saltovskaja, московский ярус среднего карбона Таджикистана и верхнемосковский подъярус Южного Урала; *B. bilgutayae* Güvenç, карбон Турции; *B. hermineae* Rácz, средний карбон Испании. На Урале разными авторами встречены шесть первых видов. В нашем материале их четыре. Описание каждого из них следует далее.

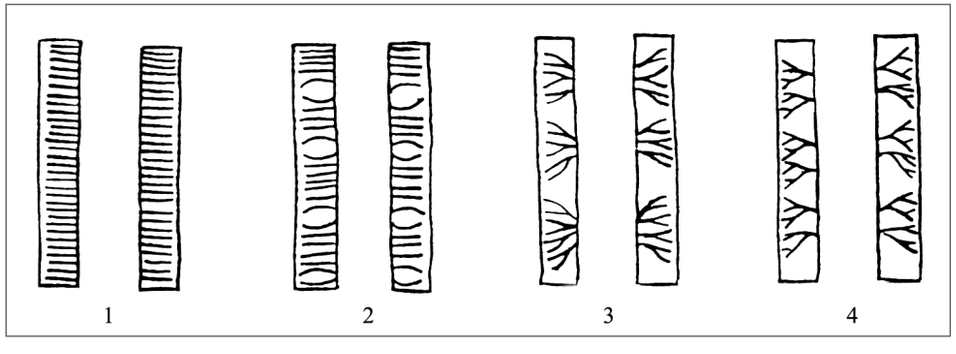


Рис. 13. Схема строения ветвей некоторых родов семейства Beresellaceae:
1 – *Uraloporella*, 2 – *Beresella*, 3 – *Dvinella*, 4 – *Dvinella (Trinodella)* по: Perret, Vachard, 1977; Mamet et al., 1987

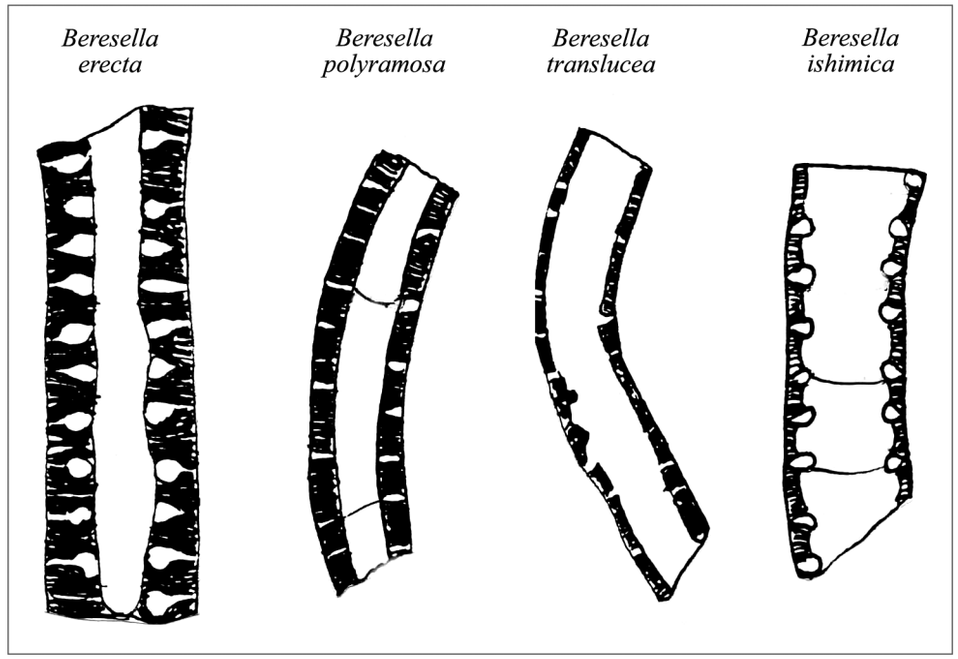


Рис. 14. Сравнительная характеристика мутовочных и промежуточных поясков у наиболее распространенных на Урале видов *Beresella* с редкими межсегментными перегородками

Beresella machaevi Kulik
Табл. 16, фиг. 7, 8

Beresella machaevi: Кулик, 1964. С. 102, табл. VIII, фиг. 1; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 108, табл. XII, фиг. 1.

Описание аналогично приведенному Е.Л. Кулик (1964. С. 102).

Сравнение. Отличается от других видов рода узким диаметром внутренней полости и почти постоянной шириной мутовочных поясков (0.050–0.055).

Распространение. Единично с верхов богдановичского горизонта верхнего визе и сунтурского серпуховского яруса нижнего карбона, а также в нижнебашкирском подъярусе среднего карбона Урала.

Материал. Восемь продольных сечений из разрезов восточного склона Южного Урала: реки Худолаз, Янгелька, Б. Кизил.

Beresella polyramosa Kulik, 1964
Табл. 10, фиг. 2; табл. 16, фиг. 7, 16; табл. 19, фиг. 13; табл. 22, фиг. 13; табл. 25, фиг. 2

Beresella polyramosa: Кулик, 1964. С. 103, табл. VIII, фиг. 2, 3; Загороднюк, 1986. С. 279, табл. XXVIII, фиг. 1, 2, 8; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 108, табл. XII, фиг. 2.

Beresella ex gr. *polyramosa*: Mamet et al., 1987. P. 28–29, pl. 13, fig. 14.

Описание и сравнение. Уральские формы по морфологии и размерам соответствуют типовому виду *Beresella polyramosa*, описанному Е.Л. Кулик (1964) из среднекаменноугольных отложений Оренбургской области. Характерными особенностями вида являются широкие (0.05–0.11) мутовочные и узкие промежуточные (0.010–0.021) пояски, а также широкая центральная полость, в которой изредка наблюдаются единичные тонкие межсегментные перегородки (см. рис. 14).

Замечание. Первые *Beresella polyramosa* Kulik на восточном склоне Урала встречены раньше, чем на Русской платформе, а именно с веневского горизонта верхнего визе, как и *B. machaevi* Kulik.

Распространение. На Урале единично в богдановичском (веневском) горизонте и серпуховском ярусе нижнего карбона, башкирском и московском ярусах среднего.

Материал. Более 10 экземпляров из разрезов восточного и западного склонов Северного и Южного Урала (реки Щугор, Миасс, Худолаз, Янгелька, Б. Кизил, Юрюзань, «Б. Уртазым»).

Beresella translucea Kulik, 1964
Табл. 19, фиг. 14, 17; табл. 22, фиг. 15; табл. 25, фиг. 3

Beresella translucea: Кулик, 1964. С. 103, табл. VIII, фиг. 4, 5; Салтовская, 1974. С. 130, табл. XIV, фиг. 2, 3; Загороднюк, 1986. С. 279, табл. XXIX, фиг. 1–2.

Описание. Известковый чехол цилиндрический слабо изогнутый с широкой центральной полостью (в 3–4 раза шире стенки) и относительно тонкой стенкой. Мутовочные пояски широкие, промежуточные пояски узкие, имеющие в продольном сечении вид узких прямоугольников. Поры простые тонкие. В центральной полости иногда встречаются единичные тонкие межсегментные перегородки (табл. 25, фиг. 9; см. рис. 14).

Размеры (мм): длина сохранившихся обломков до 2, наружный диаметр 0.28–0.50, внутренний 0.16–0.34, толщина стенки 0.04–0.08, ширина мутовочных поясков 0.06–0.08, промежуточных 0.02–0.04 (чаще 0.03), поры 0.003–0.004.

Сравнение. От близкого вида *Beresella polyramosa* Kulik отличается более широкой внутренней полостью, относительно тонкой стенкой и бóльшим диаметром пор.

Распространение указано при описании рода.

Материал. Восемь продольных сечений из отложений башкирского и московского ярусов Урала (реки Щугор, Худолаз, Янгелька, Б. Уртазым).

Beresella erecta Maslov et Kulik, 1956
Табл. 20 фиг. 2; табл. 28, фиг. 1

Beresella erecta: Маслов, Кулик, 1956. С. 127, рис. 1а, 1а$_1$; Кулик, 1964. С. 104, табл. VIII, фиг. 6, 7; Güvenç, 1965. Tab. 32, fig. 3, 4, в тексте рис. 1, б; Салтовская, 1970. С. 51, табл. I, фиг. 1–3; 1974. С. 129, табл. XIV, фиг. 7; Загороднюк, 1979. С. 9, табл. II, фиг. 4.

Описание. Таллит крупный прямой или слабо изогнутый с относительно узкой центральной полостью и довольно толстой стенкой. Мутовочные пояски неравномерной ширины (содержат от 3–4 до 12 пор). Промежуточные пояски чаще каплевидные, реже – эллипсовидные и ориентированы узкой частью к внешней поверхности таллита (см. рис. 14).

Размеры (мм): наружный диаметр 0.32–0.38, внутренний 0.14–0.18, толщина стенки 0.08–0.10, ширина мутовочных поясков от 0.06 до 0.18, ширина промежуточных поясков 0.02–0.04 с преобладанием значений 0.03, диаметр пор 0.002.

Сравнение. От других видов березелл отличается характерной формой промежуточных поясков (см. рис. 14), непостоянством ширины мутовочных поясков и сравнительно узкой центральной полостью.

Распространение указано при описании рода.

Материал. Семь продольных сечений из верхнебашкирских (р. Янгелька) и московских отложений рек Щугор, Серга, Б. Уртазым, Улы-Талдык (Мугоджары).

Род *Dvinella* Chvorova, 1949

Dvinella: Хворова, 1949. С. 749, рис. 1–3 (pars.); Johnson, Konishi, 1956. P. 45, tab. 9, fig. 4 (pars.); Маслов, 1956. С. 58; Кордэ, Маслов, 1963. С. 127; Johnson, 1963. P. 12; Кулик, 1964. С. 105; Güvenç, 1965. P. 846; Rácz, 1966a. P. 94; Rich, 1967. P. 973–980; Салтовская, 1970. С. 56–57; 1974. С. 131; Chanton-Güvenç, 1972. P. 192; Perret, Vachard, 1977. P. 124; Mamet et al., 1987. P. 26.

Типовой вид – *Dvinella comata* Chvorova, 1949; средний карбон Архангельской области.

Диагноз. Известковый таллит цилиндрический, часто изгибающийся, пронизанный многочисленными ветвящимися в пределах стенки порами, образующими мутовочные пояски, разделенные беспоро-

выми пространствами. Поры ветвятся одно- и двукратно (подродовое отличие). Позднее Перрет и Вашар (Perret, Vachard, 1977) установили два типа двукратного ветвления пор: в одном случае ветвление происходит на одном и том же расстоянии от внутренней поверхности стенки таллита, в другом – на разных расстояниях, что позволило им выделить новый подрод.

Сравнение. От близкого рода *Beresella* отличается ветвящимися порами (см. рис. 13, 3).

Состав и распространение. Три подрода: *Dvinella* (*Dvinella*) Chvorova, 1949 (с однократно ветвящимися порами), *D.* (*Trinodella*) Maslov et Kulik, 1956 (с двукратно ветвящимися порами; см. рис. 13, 4) и *D.* (*Ardengostella*) Perret et Vachard, 1977 (ветвление пор на разных уровнях). В уральских разрезах карбона встречены представители только первых двух подродов.

В состав первого подрода входят виды: *D.* (*Dvinella*) *secunda* Kulik, единично в отложениях серпуховского яруса Урала и башкирского Русской платформы; *D.* (*Dvinella*) *comata* Chvorova, средний карбон Русской платформы, Таджикистана, Заволжья, Урала, нижнемосковский подъярус Испании, пенсильваний США, московский ярус Канадского Арктического архипелага; *D.* (*Dvinella*) *distorta* Kulik, верхнебашкирский подъярус и московский ярус Урала и Русской платформы; *D.* (*Dvinella*) *crassitheca* Kulik, каширский горизонт нижнемосковского подъяруса Русской платформы и Югославии, московский ярус Урала, Канадского Арктического архипелага; *D.* (*Dvinella*) *unifurcata* Kulik, башкирский ярус Урала, каширский, подольский и мячковский горизонты Русской платформы.

Второй подрод объединяет три вида: *D.* (*Trinodella*) *bifurcata* Maslov et Kulik, средний карбон Урала и Русской платформы; *D.* (*Trinodella*) *aequalis* Kulik., нижнемосковский подъярус Русской платформы; *D.* (*Trinodella*) *varialonga* Kulik., московский ярус среднего карбона Урала и Русской платформы, средний – верхний карбон и нижняя пермь Канадского Арктического архипелага. В нашем материале узнаваемы только первый и третий виды скорее всего потому, что весьма затруднительно замерить длины пор первого, второго и третьего порядков, по которым определяется принадлежность особей к *D.* (*Trinodella*) *bifurcata* или *D.* (*Trinodella*) *aequalis*.

Dvinella (Dvinella) secunda Kulik, 1964
Табл. 16, фиг. 9

Dvinella secunda: Кулик, 1964. С. 105–106, табл. VIII, фиг. 10; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 109, табл. XII, фиг. 3.

Краткое описание и сравнение. Встреченные нами единичные особи обнаруживают полное сходство с представителями вида *Dvinella secunda* Kulik. Наиболее характерной их особенностью является приблизительное равенство мутовок и поясков. Длина каналов первого порядка превышает таковую второго порядка в 3 раза.

Размеры (мм): диаметр таллита 0.20–0.22, внутренний диаметр 0.75–0.09, толщина стенки 0.055–0.060, ширина поясков 0.04, мутовок – 0.045, диаметр каналов первого и второго порядков 0.002.

Сравнение. Отличается от остальных видов рода почти равной величиной мутовок и поясков.

Распространение. Верхняя часть серпуховского яруса восточного склона Урала, башкирский ярус среднего карбона Русской платформы и Башкирии.

Материал. Редкая форма. Пять экземпляров из двух разрезов восточного склона Южного Урала: рек Худолаз и Янгелька.

Dvinella (Dvinella) distorta Kulik
Табл. 16, фиг. 17; табл. 19, фиг. 18; табл. 20, фиг. 3;
табл. 22, фиг. 12; табл. 25, фиг. 7

Dvinella (*Dvinella*) *distorta*: Кулик, 1964. С. 106, текст. рис. 3, а, б; Загороднюк, 1986. С. 282, табл. XXX, рис. 6.

Описание. Таллит цилиндрический, довольно массивный, изгибающийся, толстостенный с узкой срединной полостью. Промежуточные пояски широкие, в продольном сечении овальные или субквадратные. Мутовочные пояски расположены довольно равномерно вдоль чехла и содержат от двух до восьми мутовок. Поры первого порядка в 2 раза короче пор второго (Кулик, 1964).

Размеры (мм): наружный диаметр 0.40–0.50, внутренний 0.10–0.20, толщина стенки 0.10–0.14, ширина мутовочных поясков 0.021–0.04 (чаще 0.032), ширина промежуточных поясков 0.05–0.08, длина каналов первого порядка 0.04–0.05, второго – 0.10, диаметр пор 0.002.

Сравнение. От близкого вида *D. (Dvinella) crassitheca* Kulik отличается своеобразной формой промежуточных поясков и их шириной, превышающей таковую мутовочных поясков, толстой стенкой, меньшим диаметром внутренней полости и большой длиной каналов второго порядка.

Распространение. Единично в верхней части серпуховского яруса и обычно в среднем карбоне Урала и Русской платформы, а также в верхнем карбоне Башкирии.

Материал. Встречается чаще остальных видов двинелл. Не менее 30 экземпляров из разрезов рек Щугор, Б. Уртазым, Худолаз, Янгелька, Аскын, Алимбет.

Dvinella (Dvinella) crassitheca Kulik, 1964
Табл. 25, фиг. 4

Dvinella (Dvinella) crassitheca: Кулик, 1964. С. 107, табл. 8, фиг. 12; Kochansky-Devidé, 1970. P. 12–13, pl. 3, fig. 1–9; Mamet et al., 1987. P. 27, pl. 13, fig. 1, 2.

Описание. Таллит цилиндрический, крупный, изгибающийся, с умеренно толстой стенкой, широкой внутренней полостью и широкими

мутовочными поясками, разделенными довольно узкими промежуточными поясками. Длина пор первого порядка превышает длину пор второго порядка в 2 раза.

Размеры (мм): наружный диаметр 0.45–0.55, внутренний 0.22–0.30, толщина стенки 0.08–0.10, ширина мутовочных поясков 0.08–0.12, промежуточных 0.04–0.08, длина каналов первого порядка 0.07, второго 0.03–0.04, диаметр пор 0.005.

Сравнение. От всех других видов двинелл отличается более крупными размерами, от *D. (Dvinella) distorta* Kulik отличается превышением ширины мутовочных поясков над таковой промежуточных, большим диаметром внутренней полости, меньшей толщиной стенки, заметным превышением длины пор первого порядка над длинами второго.

Замечание. У голотипа *D. (Dvinella) crassitheca*, описанного Е.Л. Кулик (1964), длина пор первого порядка в 6 раз выше таковой второго. Уральские экземпляры имеют превышение только в 2 раза.

Распространение. Каширский и подольский горизонты московского яруса Урала и Русской платформы, нижнемосковский подъярус Югославии, московский ярус Канадского Арктического архипелага.

Материал. Редкая форма. Четыре экземпляра из разрезов рек Б. Уртазым, Улы-Талдык и Алимбет.

Dvinella (Dvinella) unifurcata Kulik, 1964
Табл. 20, фиг. 3

Dvinella (Dvinella) unifurcata: Кулик, 1964. С. 108, табл. VIII, фиг. 13.

Описание. Таллит цилиндрический узкий слабо изгибающийся. Стенка средней толщины. Ширина мутовочных поясков в 2 раза превышает ширину промежуточных. Длина каналов первого и второго порядков одинакова, диаметр каналов 0.002. Число каналов первого порядка в мутовочном пояске от одного до трех, расстояние между ними 0.005.

Размеры (мм): наружный диаметр 0.24–0.30, внутренний 0.12–0.13, толщина стенки 0.04–0.05, ширина мутовочных поясков 0.04–0.06, ширина промежуточных поясков 0.020–0.035, длина каналов первого и второго порядков 0.02–0.018, диаметр каналов 0.002.

Сравнение. От других видов двинелл отличается довольно мелкими размерами и чехла, и стенки, соотношением ширины мутовочных и промежуточных поясков (2:1), одинаковой длиной каналов первого и второго порядков.

Распространение. Нижнебашкирский подъярус (аскынбашский горизонт) восточного склона Урала; каширский, подольский и мячковский горизонты московского яруса Русской платформы.

Материал. Единичная форма. Три сечения из разреза р. Худолаз восточного склона Южного Урала.

Подрод ***Dvinella* (*Trinodella*)** Maslov et Kulik, 1956

Dvinella (*Trinodella*): Маслов и Кулик, 1956. С. 127–128; Johnson, 1963. P. 18; Кордэ, Маслов, 1963. С. 217–219; Кулик, 1964. С. 109; Perret,

Vachard, 1977. P. 124; Mamet et al., 1987. P. 25; Загороднюк, 1986. С. 285, табл. XXIX, фиг. 7.

Типовой вид – *Dvinella (Trinodella) bifurcata* Maslov et Kulik, 1956; московский ярус, Пензенская область, скв. Юлово-Ишима.

Сравнение, видовой состав и распространение указаны при описании рода *Dvinella* (см. рис. 13, 4).

Dvinella (*Trinodella*) *bifurcata* Maslov et Kulik, 1956
Табл. 19, фиг. 16; табл. 22, фиг. 11; табл. 25, фиг. 6

Trinodella bifurcata: Маслов, Кулик, 1956. С. 128, рис. 1, в, $в_1$.

Dvinella (Trinodella) *bifurcata*: Кулик, 1964. Табл. VIII, фиг. 14.

Описание. Известковый чехол цилиндрический слабо изгибающийся. Стенка средней толщины, диаметр срединной полости в 1.5–2.0 раза превышает толщину стенки. Мутовки, дважды ветвясь в пределах стенки, расширяются к наружной поверхности чехла. Соответственно размеры промежуточных поясков на наружной поверхности меньше, чем на внутренней. Длина каналов первого порядка в 2 раза больше таковой второго и третьего порядков.

Размеры (мм): наружный диаметр 0.14–0.18, внутренний 0.11, толщина стенки 0.031–0.072; мутовки на наружной поверхности таллита 0.02–0.04, внутри их ширина составляет 0.01–0.02, промежуточные пояски снаружи 0.02, внутри 0.05, диаметр каналов 0.002–0.003. Длина каналов первого порядка 0.02–0.035, второго и третьего 0.012–0.018.

Сравнение. От остальных видов подрода отличается соотношением каналов первого, второго и третьего порядков (2:1:1).

Распространение. Верхнебашкирский подъярус и московский ярус среднего карбона Урала, каширский горизонт Русской платформы, московский и ассельский ярусы Канадского Арктического архипелага.

Материал. Не менее 10 экземпляров из разрезов рек Аскын и Худолаз западного и восточного склонов Урала.

Dvinella (Trinodella) varialonga Kulik, 1964
Табл. 25, фиг. 5

Dvinella (Trinodella) varialonga: Кулик, 1964. С. 110, табл. VIII, фиг. 16; Загороднюк, 1986. С. 285, табл. XXIX, фиг. 7.

Dvinella (Trinodella) bifurcata: Mamet et al., 1987. Pl. 12, fig. 17, 19, 20, 23.

Описание. Таллит цилиндрический, небольшой по размеру, с узкой центральной полостью и относительно толстой стенкой. Имеет широкие мутовочные пояски и узкие промежуточные. Длина каналов первого порядка сильно превышает таковую второго и оособенно третьего порядка. Диаметр всех каналов примерно одинаков.

Размеры (мм): наружный диаметр 0.16–0.26, внутренний 0.03–0.04, толщина стенки 0.055–0.070, ширина мутовочных поясков 0.040–0.055, промежуточных 0.02–0.03, длины пор первого, второго и третьего по-

рядков соответственно 0.05; 0.01–0.025; 0.025–0.01, диаметр каналов 0.002.

Сравнение. От *D. (Trinodella) bifurcata* Maslov et Kulik отличается узкой центральной полостью, более массивными стенками таллита, длинными каналами первого порядка, по сравнению с последующими.

Замечание. Следует также отметить, что уральские формы не имеют такого резкого превышения длины каналов первого порядка над последующими. У Е.Л. Кулик (1964) это соотношение 8:3:1.

Распространение. Московский ярус среднего карбона.

Материал. Менее 10 экземпляров из разрезов западного и восточного склонов Урала (реки Щугор, Багаряк, Б. Уртазым, каширский горизонт).

Триба Donezellae Termier et Vachard, 1975
Род *Praedonezella* Kulik, 1973

Praedonezella: Кулик, 1973. С. 47.

Типовой вид – *Praedonezella cespeformis*: Кулик, верхи нижнего и низы среднего карбона восточного склона Южного Урала, р. Шартым.

Диагноз, согласно описанию Е.Л. Кулик (1973), следующий: «От базальной пластины отходят вертикальные ветвящиеся трубки, часто изогнутые, с неравномерно расположенными межклеточными перегородками или пережатиями».

Сравнение. От близкого рода *Donezella* отличается свободным расположением трубок, менее четким и нерегулярным разделением клеток.

Видовой состав и распространение. Известны три вида: *Praedonezella catenuliformis* R. Ivanova, 1990, верхний визе нижнего карбона – нижнебашкирский подъярус среднего карбона восточного склона Южного Урала; *Praedonezella cespeformis* Kulik, 1973, серпуховский ярус Афганистана и верхнесерпуховский подъярус Урала и Донбасса; *Praedonezella tenuissima* Berchenko, 1982, верхний серпухов Донбасса. На Урале встречены только первые два вида.

Praedonezella cespeformis Kulik, 1973
Табл. 16, фиг. 1–4; табл. 18

Praedonezella cespeformis: Кулик, 1973. С. 47–48, табл. III, фиг. 5, 6; Perret, Vachard, 1977. Tab. VIII, fig. 1?, 3, 5; tab. IX, fig. 1?, 5; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 83, табл. V, фиг. 5–7.

Описание. Слоевище представляет собой небольшие сильно изогнутые трубочки, отходящие от базальной пластины. Трубки ветвятся и имеют неравномерно расположенные перегородки? и пережимы. Угол ветвления трубок варьирует от острого до прямого (от 40 до 90°). Поперечное сечение трубок округлое. Стенка прозрачная, выполнена стекловато-желтоватым кальцитом. Поры не наблюдаются.

Размеры (мм): диаметр трубок колеблется незначительно – от 0.10 до 0.16, толщина стенок 0.027–0.035 с преобладанием значений 0.03, толщина внутренних перегородок? 0.025–0.027, размер пережимов и утолщений непостоянен.

Сравнение. От *Praedonezella tenuissima* Berchenko описываемый вид отличается более крупными размерами, толстой стенкой, примерно равным соотношением толщины стенок и псевдоперегородок и аналогичен формам, описанным Е.Л. Кулик (1973) из разреза р. Шартым как *Praedonezella cespeformis*.

Замечание. Распространение, указанное Е.Л. Кулик для типового вида, не вполне соответствует действительности, *Praedonezella cespeformis* на Урале встречается только в отложениях верхнесерпуховского подъяруса нижнего карбона и нигде не отмечается даже в самых низах среднего карбона. Эта водоросль четко фиксирует границу двух отделов каменноугольной системы.

Распространение. Серпуховский ярус нижнего карбона Афганистана, верхнесерпуховский подъярус Урала (худолазовский и черныщевский горизонты) и Донбасса.

Материал. Породообразующая водоросль. Более 100 экземпляров различной сохранности из разрезов восточного склона Южного Урала (реки Худолаз и Янгелька).

Praedonezella catenuliformis R. Ivanova, 1990
Табл. 16, фиг. 5, 6

Praedonezella catenuliformis: Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 84, табл. V, фиг. 8, 9.

Описание. Слоевище трубчатое слабо изгибающееся с четко выраженными пережимами и вздутиями, расположенными почти на равных расстояниях друг от друга и придающими трубке цепочкообразный вид. Форма вздутий боченкообразная. Внутренняя полость широкая во вздутиях и резко сужающаяся при пережимах. Стенка довольно толстая, сложенная прозрачным желтоватым кальцитом, хотя в отдельных участках просматриваются тонкие простые поры?

Размеры (мм): наблюдаемая длина трубок 0.8–1.2, наружный диаметр 0.17–0.23, диаметр внутренней полости 0.12–0.14, в местах сужений 0.02–0.03, толщина стенки 0.043–0.055.

Сравнение. Встреченные нами экземпляры отличаются как от *Praedonezella cespeformis* Kulik, так и от *Praedonezella tenuissima* Berchenko более крупными размерами трубки (0.17–0.23 против 0.10–0.16), стенок, псевдоперегородок, относительной выдержанностью диаметра трубок по всей их длине, почти равномерным расположением пережимов на ней.

Распространение. Верхний визе нижнего карбона – нижнебашкирский подъярус среднего карбона Урала.

Материал. Всего два экземпляра хорошей сохранности из разрезов восточного склона Южного Урала: реки Б. Кизил (богдановичский горизонт) и Худолаз (аскынбашский горизонт).

Род *Claracrusta* Vachard, 1980

Girvanella catenoides: Homann, 1972. P. 237–238.

Claracrusta: Vachard, Montenat, 1980. P. 183; Vachard, 1981. P. 390–392.

Диагноз. Таллит водоросли состоит из нитей, сросшихся боковыми стенками, имеющими нерегулярные пережимы и образующими пластины. Нити обычно развиваюся вокруг детрита и участвуют в образовании онколитов. Нити могут быть расположены или плотно, или рыхло. Стенки нитей сложены прозрачным кальцитом.

Сравнение. От близкой *Donezella* отличается однослойными стенками нитей без пор.

Видовой состав и распространение. Известны три вида: *Claracrusta catenoides* (Homann), верхи нижнего карбона – нижняя пермь Урала, средний карбон Туниса, средний карбон – нижняя пермь США, ассельский и сакмарский ярусы Испании, Карнийских Альп, Японии; *C. calamistrata* Vachard и *C. hirtipes* Vachard, средний – верхний карбон упомянутых территорий. На Урале широко распространен только первый вид.

Claracrusta catenoides (Homann)
Табл. 16, фиг. 19; табл. 22, фиг. 10; табл. 25, фиг. 8;
табл. 26, фиг. 1, 2

Girvanella catenoides: Homann, 1972. P. 237–238, 240–241, tab. 8, fig. 59 a-c; Flügel, 1980. Tab. 9, fig. 2–5.

Donezella intertexta: Чувашов, 1974. С. 33–34, табл. XX, фиг. 5–9.

Claracrusta catenoides: Vachard, Montenat, 1980. P. 189, tab. 1, fig. 1; tab. 8, fig. 8, 10, 12; tab. 9, fig. 1; tab. 12, fig.10; Vachard, 1981. P. 392–393, tab. 3, fig. 1; tab. 7, fig. 5; tab. 25, fig. 1; tab. 26, fig. 1–3; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 84, табл. V, фиг. 8, 9.

Описание. Слоевище войлокообразное, стелющееся по субстрату и обволакивающее обломки раковин или породы. Состоит из нитей, сросшихся боковыми стенками и имеющих нерегулярные и редкие пережимы. Форма их в сечении субпрямоугольная или эллипсовидная. Плотность обволакивания различна: отдельными свободными нитями или тесно сросшимися их наслоениями. Стенки нитей сложены желтоватым прозрачным кальцитом.

Размеры (мм): наблюдаемая длина колонии до 5, диаметр желвачков 1–3, ширина нитей 0.035–0.066, длина пережимов 0.06–0.10, толщина стенки 0.010–0.015.

Сравнение. Описываемые нами формы из серпуховского, башкирского и московского ярусов Урала тождественны представителям данного вида из других регионов (см. синонимику).

Распространение. Серпуховский ярус (сунтурский горизонт) нижнего карбона, башкирский и московский ярусы среднего и верхний карбон Урала (ст. Кын). Остальные районы указаны при описании рода.

Материал. Широко распространенная форма. Несколько десятков сечений из разрезов восточного и западного склонов Урала (реки Янгелька, Б. Кизил, Б. Уртазым, Улы-Талдык, Щугор, Серга, Аскын, Уфа, разрезы «Сокол» и «Г. Высокая» на р. Чусовая).

Род *Donezella* Maslov, 1929

Donezella: Маслов, 1929. С. 125–128; Pia, 1937. P. 811; Маслов, 1956а. С. 76; Кордэ, Маслов, 1963. С. 259; Johnson, 1963. P. 35; Mamet, Roux, 1975. P. 264–265.

Goksuella: Güvenç, 1965. P. 848; Салтовская, 1970. С. 57–58; Chanton-Güvenç, 1972. P. 192–193; Основы палеонтологии, 1963. С. 259, табл. 20, фиг. 3; Mamet et al., 1987. P. 31–32.

Типовой вид – *Donezella lutugini* Maslov, 1929; карбон, Донбасс.

Диагноз. Таллит субцилиндрический небольшой, ветвящийся, сегментированный за счет сплошных или перфорированных перегородок, ориентированных перпендикулярно по отношению к стенкам и расположенных через одинаковые промежутки. Внутренняя полость неширокая. Стенка состоит из наружного и внутреннего слоя. Внутренний слой, пронизанный тонкими игольчатыми порами, толще внешнего кальцитового. Пояски, как и наружная стенка, сложены светлым кальцитом и делят водоросль на субпрямоугольные или бочкообразные сегменты, слегка вздутые в середине. Угол ветвления от острого (45°) до прямого (рис. 15).

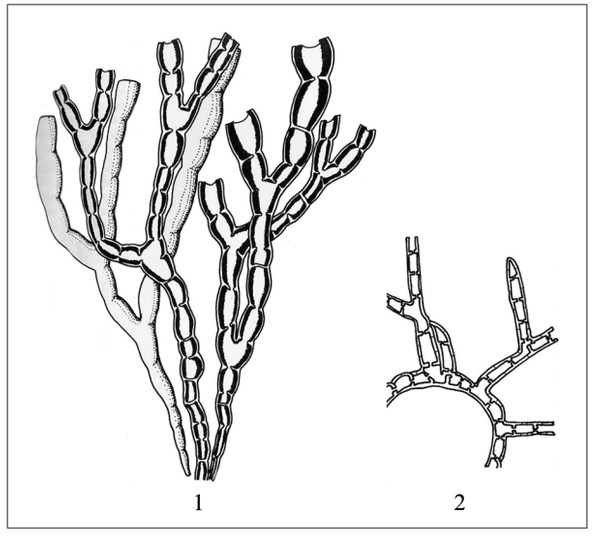


Рис. 15. Реконструкция ветвящейся *Donezella*: по: Mamet et al., 1987 (1); схема строения слоевища *Donezella*: по Termier et al., 1977 (2)

Замечание. На протяжении многих лет (Маслов, 1929; Чувашов, 1974) донеллы считались красными водорослями и только в коллективной работе «Ископаемые известковые водоросли» (1987) они были включены в состав зеленых.

Видовой состав и распространение. Известны четыре вида: *Donezella lutugini* Maslov, *D. lunaensis* Rácz, средний карбон, преимущественно башкирский ярус Урала, Испании и Турции; *D. callosa* R. Ivanova, *D. askynica* R. Ivanova, башкирский ярус среднего карбона Урала и Канадского Арктического архипелага.

Donezella lutugini Maslov, 1929, emend Rácz, 1965
Табл. 19, фиг. 1, 3–8; табл. 22, фиг. 1, 2

Donezella lutugini: Маслов, 1929. С. 125–128, табл. XXI, фиг. 5–9; 1956. С. 76, табл. XXIV, фиг. 1–3; Rácz, 1966a. C. 104–105, pl. VII, fig. 2–3; Маслов, 1973. Табл. XXVII, фиг. 2, табл. XXI, фиг. 2–4; Чувашов, 1974. С. 32–33, табл. XIX, фиг. 4–7; Mamet et al., 1987. P. 32–33, pl. 14, fig. 15–23.

Donezella sp. Иванова, 1973. Табл. VI, фиг. 10; Riding, 1979. P. 790, pl. 1, fig. 2–4.

Goksuella maslovi: Güvenc, 1965. P. 848, pl. 32, fig. 1–10, в тексте fig. 4a, b; Загороднюк, 1979. С. 11, табл. III, фиг. 1–2.

Описание. Слоевище цилиндрическое, ветвящееся под острым углом или близким к прямому. Состоит из узкой нити или нитей, разделенных светлыми кальцитовыми перегородками на прямоугольные или слегка вздутые бочкообразные клетки, расположенные на одинаковом расстоянии друг от друга. Ответвления обычно заканчиваются булавовидными утолщениями. Внутренняя полость узкая. Стенка двойная. Наружный слой тонкий прозрачный, внутренний – темный, пронизанный игольчатыми порами, и гораздо толще наружного. Нередко внутренний слой неравномерно обызвествлен.

Размеры (мм): наблюдаемая длина нитей до 1, наружный диаметр 0.10–0.15, внутренний 0.015–0.03, толщина стенок клеток 0.010–0.014, высота клеток 0.07–0.08, толщина наружного тонкого слоя не более 0.003, толщина перегородок 0.015–0.018, диаметр пор 0.002.

Сравнение. От всех известных видов донецелл отличается более мелкими размерами, а также почти субквадратными клетками, расположенными на одинаковом расстоянии друг от друга.

Замечание. *Donezella lutugini* Maslov является породо- и биогермообразующей водорослью в нижнебашкирских отложениях Урала. Эту роль она выполняет и в биогермах ассельского яруса нижней перми (Чувашов, 1974).

Распространение. От башкирского яруса среднего карбона до ассельского нижней перми на Урале, в Донбассе, Таджикистане, Турции, Испании, Алжире.

Материал. Более 100 экземпляров из разрезов обоих склонов Урала (р. Щугор, разрез «Сокол» по р. Чусовая, реки Аскын, Белая, Худолаз, Б. Кизил, Б. Уртазым).

Donezella lunaensis Rácz, 1966
Табл. 19, фиг. 2; табл. 22, фиг. 3–5; табл. 25, фиг. 1

Donezella lunaensis: Rácz, 1966a. P. 105, pl. VI, fig. 4–6, pl. VII, fig. 1; Rich, 1967. P. 975–977, pl. 125, fig. 3, 5–7; Чувашов, 1974. С. 33, табл. XX, фиг. 1–4; Mamet, Roux, 1975b. P. 265, pl. 13, fig. 19–24; Загороднюк, 1986. С. 264–265, табл. XXV, фиг. 3–6, табл. XXVI, фиг. 1–2.

Donezella lutugini: Mamet et al., 1987. P. 32, pl. 15, fig. 1–5.

Описание. Слоевище трубчатое изгибающееся ветвящееся переменного диаметра, разделенное на клетки поперечными обызвествленными перегородками. Стенка двуслойная, состоящая из внешнего прозрачного кальцитового тонкого слоя и внутреннего, более толстого и темного, пронизанного тонкими неветвящимися порами, перпендикулярными известковой оболочке. Форма клеток слабо боченковидная или прямоугольная, но высота их обычно немного превышает ширину. Центральная полость узкая. Ветвление происходит чаще под прямым углом, но иногда и под углом 60–70°.

Размеры (мм): наблюдаемая длина слоевищ 1–2, наружный диаметр 0.15–0.27, внутренний 0.08–0.14, толщина стенок 0.03–0.04, толщина наружного кальцитового слоя 0.01, высота клеток 0.17–0.27, ширина 0.15–0.25 (обычно 0.22), диаметр пор 0.002.

Сравнение. *Donezella lunaensis* Rácz отличается от близкой *D. lutugini* Maslov более крупными размерами таллита, стенки и клеток; от *D. callosa* R. Ivanova – крупными размерами, более тонкой стенкой и субквадратными клетками.

Замечание. Следует отметить, что уральские формы имеют не только прямой угол ветвления, как указал Раш (Rácz, 1966a), но и острый (60–70°).

Donezella lutugini Maslov и *D. lunaensis* Rácz обычно встречаются вместе в башкирских отложениях Урала, но если первая является доминантой для нижнего башкира, то вторая – для верхнебашкирского подъяруса.

Распространение. Верхнебашкирский подъярус – московский ярус Урала, средний карбон Кантабрийских гор Испании, Турции, Дании, московский ярус Канадского Арктического архипелага, пенсильванская система США (штаты Невада и Юта). Возможно, ассельский ярус Среднего Урала (Чувашов, 1974).

Материал. Несколько десятков экземпляров из разрезов западного и восточного склонов Урала: реки Чусовая, Серга, Нейва, Худолаз, Янгелька, Урал («Кордаиловка»), Б. Уртазым.

Donezella callosa R. Ivanova, 1999
Табл. 22, фиг. 6

Donezella callosa: Иванова, 1999. С. 77–78, табл. IX, фиг. 6.

Описание. Слоевище цилиндрическое, переменного диаметра, состоит из длинных прямоугольных или боченковидных клеток. Ответвления булавовидные, нередко отходящие под прямым углом. Известковый чехол двуслойный, стенка толстая. Наружный слой сложен тонким прозрачным кальцитом, внутренний пронизан тонкими темными неветвящимися волосовидными порами, которые неравномерно обызвествлены, особенно внутренняя часть. Кальцитом сложены и поперечные перегородки, и пережимы, разделяющие клетки. Центральная внутренняя полость очень узкая.

Размеры (мм): наружный диаметр 0.18–0.23, внутренний 0.015–0.090, толщина стенки 0.06–0.09, толщина наружного тонкого слоя не более 0.003, толщина перегородок 0.018–0.020, длина клеток 0.28–0.36.

Сравнение. Отличается от всех известных видов донецелл толстой стенкой, сильно вытянутыми в длину клетками (0.28–0.36 против 0.17–0.27 у *D. lunaensis* Rácz), более четко выраженными, чем у остальных донецелл, пережимами.

Распространение указано при описании рода.

Материал. Более полутора десятков сечений различной сохранности из ташастинского горизонта разреза «Сокол» р. Чусовая.

Donezella askynica R. Ivanova, 1999
Табл. I9, фиг. 9, 10

Donezella askynica: Иванова, 1999. С. 78, табл. IX, фиг. 7, 8.

Описание. Слоевище трубчатое ветвящееся с довольно равномерными пережимами и редкими перегородками, расположенными перпендикулярно стенке. Состоит из ряда боченковидных или прямоугольных клеток, внутреняя полость чехла широкая. Стенка двуслойная средней толщины. Внутренний слой пронизан хорошо заметными, но неравномерно обызвествленными порами. Внешний слой тонкий, сложен прозрачным кальцитом. Ветвление слоевища происходит под разными углами: от острого до прямого с увеличением диаметра слоевища в месте ответвления (табл. 19, фиг. 9, 10). Там, где пережимы отсутствуют, чехол не разделен на клетки.

Размеры (мм): диаметр известковой оболочки 0.18–0.21, толщина стенки не менее 0.04, толщина наружного светлого кальцитового слоя 0.003–0.005, длина отдельных клеток 0.18–0.21, диаметр пор 0.01–0.15.

Сравнение. Описываемые нами водоросли наиболее близки *Donezella lunaensis* Rácz крупными размерами слоевища и клеток, но отличаются от нее переменным диаметром клеток, более грубыми порами-каналами (0.010–0.015), не сгруппированными в пояски, непостоянными перегородками и пережимами.

Замечание. Наличие редких перегородок и пережимов в строении слоевища данной водоросли сближает ее с родами *Uraloporella* и *Beresella*, а также с видом *Donezella callosa* R. Ivan. Возможно, что со временем они будут отнесены к новому роду.

Распространение. Башкирский ярус (аскынбашский и асатауский горизонты) Среднего и Южного Урала.

Материал. Несколько десятков экземпляров из разрезов «Сокол» и «Камень Дыроватый» по р. Чусовая и разреза «Аскын» на Южном Урале.

ПОРЯДОК Dasycladales Pascher, 1931
Семейство DASYCLADACEAE (Kützing), 1843, Stizenberger, 1860
Триба Dasyporelleae Pia, 1920, emend. Bassoullet et al., 1979
Род *Issinella* Reitlinger, 1954, emend. R. Ivanova, 2011

Типовой вид – *Issinella devonica* Reitlinger, 1954, евлано-ливенские слои верхнефранского подъяруса девона Восточно-Европейской платформы.

Диагноз. Слоевище цилиндрическое, неровное, изгибающееся, иногда ветвящееся, со спародически наблюдающимися единичными горизонтальными перегородками и широкой внутренней полостью. Обычно сохраняется лишь обызвествленная часть таллита в виде трубочки или удлиненного конуса. Однослойная пористая стенка сложена прозрачным кальцитом. Прямые неветвящиеся поры расположены как перпендикулярно, так и наклонно к поверхности слоевища (рис. 16).

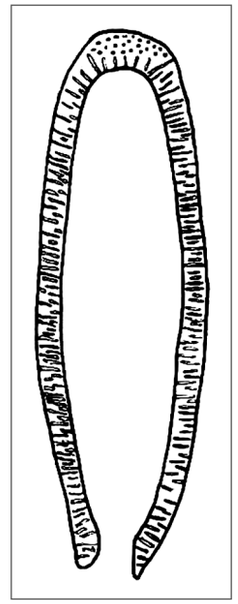


Рис. 16. Схематическое строение рода *Issinella* по: Perret, Vachard, 1977

Замечание. Редко встречающееся ветвление таллита иссинелл можно наблюдать у *Issinella grandis* Tchuvashov (Иванова, 1988. Табл. II, фиг. 11) и обычно у *Is. ilychensis* R. Ivanova с единичными и нерегулярными горизонтальными перегородками (Иванова, 1988. табл. III, фиг. 1, 2).

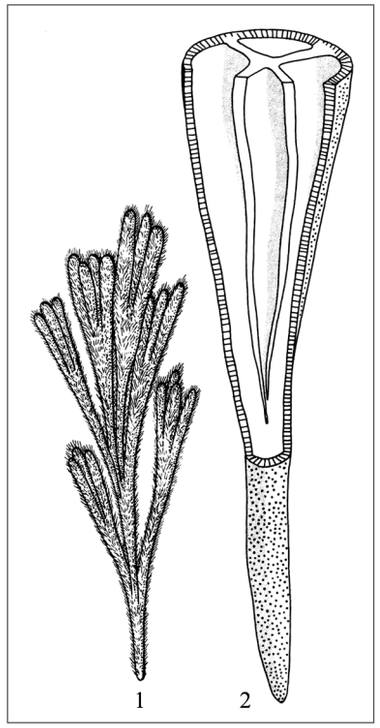


Рис. 17. Реконструкция ветвящейся *Issinella* по: Mamet, Roux, 1981:
1 – трубки без септации, 2 – с септацией

Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1981), взяв для иссинелл в качестве типового вида *Issinella devonica* Reitl., дали своеобразную реконструкцию ветвящейся иссинеллы (рис. 17), разделенной вертикальными перегородками и образующей в поперечных срезах «колесо со спицами». Наличие продольных «септиморфных отростков» (вертикальных перегородок) наводит на мысль о принадлежности подобных форм к роду *Cribrokamaena,* который П. Брэнкл (Brenckle, 1985) описал из отложений среднего Мерамека. *Cribrokamaena* имеет Y-образный таллом, горизонтально прерывистые пере-

городки, расположенные на равном расстоянии друг от друга и в поперечных срезах образующие «колеса», аналогичные приведенным у Б. Маме и А. Ру на табл. 1, фиг. 9–15, 19, 20 и получающимся, по мнению П. Брэнкла (1985), за счет пересечения внутренних горизонтальных, как у *Cribrokamaena*, а не вертикальных перегородок, как считают Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1981). Следует также отметить, что в этой работе 1981 г. оба продольных сечения *Issinella devonica* Reitl. имеют слабо намечающиеся редкие горизонтальные перегородки (pl. 1, fig. 6, 7).

Гораздо раньше Б.И. Чувашовым (1973) был описан род *Uralites* из отложений фаменского яруса восточного склона Южного Урала (гора Магнитная), поперечные сечения слоевищ которого имеют точно такую же форму (Чувашов, 1973. Табл. II, фиг. 1, 2, 4), как у криброкамен и иссинелл в интерпретации Б. Маме и А. Ру. Не исключено, что под разными названиями описаны одни и те же формы (ветвящиеся и с перегородками, имеющими стенку «иссинеллового» типа).

В «Основах палеонтологии» (1963. С. 209) род *Issinella* Reitl. помещен в синонимику рода *Dasyporella* Stolley, с чем нельзя согласиться, так как представители рода *Issinella* характеризуются иным строением стенки: она более тонкая и имеет радиальное расположение боковых ответвлений, что не характерно для *Dasyporella*.

Видовой состав и распространение. Известны пять видов: *Issinella devonica* Reitlinger, верхний девон – нижний карбон Русской платформы, Урала, Сибири, Северо-Востока России, Украины, верхний фамен Франции, средний визе Бельгии, верхний визе Северной Америки, турне Австралии; *Is. grandis* Tchuvashov, верхний девон – нижний карбон Урала (нижний визе), Северо-Востока России, Украины, фамен Франции; *Is.? sainsii* Mamet et Roux, единично турне – нижний визе Урала, часто верхний фамен – турне Сибири и Северо-Востока России, Украины, фамен Франции; *Is. ilychensis* R. Ivanova, нижний карбон, нижний визе, илычский горизонт; *Is. primitiva* Shuysky – нижний эмс Среднего Урала. В нашем материале присутствуют четыре первых вида.

Issinella devonica Reitlinger, 1954
Табл. 5, фиг. 1–3; табл. 6, фиг. 8

Issinella devonica: Рейтлингер, 1954. С. 80, табл. XXII, фиг. 14; Чувашов, 1965. С. 76, табл. XX, фиг. 4, 5; Jansa et al., 1978. P. 1431, tab. I, fig.12, 13; Mamet, Roux (part.), 1981. P. 154–156, tab. 1, fig. 6–8, 16–18; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 110–111, табл. XII, фиг. 5–7, 9, 16; Берченко, 2003. С. 26, табл. VIII, фиг. 11–13; Иванова, Степанова, 2011. С. 28, табл. I, фиг. 7, 8.

Описание. Слоевище трубчатое, цилиндрическое, прямое или изогнутое, с ровной или немного волнистой стенкой, пронизанной радиальными тонкими порами. Центральная полость широкая без перегородок. Стенка стекловатая.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.12–0.26, диаметр внутренней полости 0.06–0.15, толщина стенки 0.030–0.055, диаметр пор 0.004–0.005, угол наклона пор к оси слоевища 60–90°.

Сравнение. Встреченные нами экземпляры отождествляются с типовым видом *Issinella devonica* Reitlinger. От близкого вида *Issinella grandis* Tchuvashov отличается более мелкими размерами, меньшим диаметром каналов, отсутствием пережимов, выдержанным диаметром таллита.

Распространение. Франский, фаменский и турнейский ярусы Русской платформы, Урала, Сибири и Северо-Востока России; нижний визе восточного склона Урала и Сибири; верхний фамен Франции, средний визе Бельгии, верхний визе Северной Америки.

Материал. Часто породообразующая водоросль. Несколько десятков экземпляров различной сохранности из разрезов западного и восточного склонов Урала («Дружинино», «Косая Речка» – р. Вижай, «Чаньва» – между рек Косьва и Яйва, «Губаха» – р. Косьва, лытвинский горизонт верхнего фамена; «Першино» – реки Реж, Кипчак, кизеловский и косьвинский горизонты верхнего турне).

Issinella grandis Tchuvashov, 1965
Табл. 5, фиг. 4, 15; табл. 6, фиг. 9–11; табл. 7, фиг. 1

Issinella grandis: Чувашов, 1965. С. 77, табл. XX, фиг. 6–8; Берченко, 1981. С. 11, табл. 5, фиг. 4–7; Mamet, Roux (part.), 1981. P. 155, tab. 1, fig. 21, 22; Иванова, Богуш, 1988. Табл. XVI, фиг. 1; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 111, табл. XII, фиг. 8, 10–12.

Описание. Встреченные нами экземпляры иссинелл по всем признакам подобны *Issinella grandis* Tchuv. Следует только подчеркнуть волнистость стенки таллита и изредка наблюдаемое его ветвление (Иванова, 1988. Табл. II, фиг. 11).

Размеры (мм): наблюдаемая длина обломков слоевищ более 3, наружный диаметр 0.28–0.42, диаметр внутренней полости 0.16–0.26, толщина стенки 0.06–0.08, диаметр пор 0.01–0.012.

Сравнение. От близкого вида *Issinella devonica* Reitlinger отличается крупными размерами, большим диаметром каналов, толстой стенкой, развитыми в разной степени пережимами.

Распространение было указано при описании рода. Встречается на обоих склонах Урала вместе с *Is. devonica* Retl. и чаще всего в отложениях косьвинского (верхний турне) и устьгреховского (нижний визе) горизонтов.

Материал. Не менее 30 экземпляров из разрезов рек Косьва, Вижай, Чусовая, Реж, Кипчак (возраст аналогичен предыдущему виду), Бобровка, Нижняя Гусиха (устьгреховский горизонт C_1v_1).

Issinella ilychensis R. Ivanova, 1988
Табл. 7, фиг. 13

Issinella? ilychensis: Иванова, 1988. С. 12–13, табл. III, фиг. 1, 2.

Описание. Таллит субцилиндрический, изгибающийся, с пережимами и вздутиями разного диаметра, дихотомически ветвящийся под разными углами (от 45 до 90°), имеющий Y-образную форму. Внутренняя полость хорошо обособлена, со спорадически наблюдающимися непостоянными перегородками. Стенка средней толщины, пронизанная тонкими прямыми порами, радиально расходящимися от центральной полости.

Размеры (мм): наблюдаемая длина встреченных экземпляров не менее 4, наружный диаметр 0.34–0.42, внутренний 0.26–0.31, диаметр вздутий 0.42–0.49, отношение внутреннего диаметра к внешнему 0.6, толщина стенки 0.070–0.095, диаметр каналов 0.005–0.007.

Изменчивость. Непостоянными признаками являются размеры и форма таллита, а также наличие перегородок. В нашем материале они наблюдались дважды в количестве одной и двух.

Сравнение. Среди известных видов рода *Issinella* нет близких или похожих форм, но по строению стенки таллита, пережимов в чехле и размерам *Is. ilychensis* R. Ivan. приближается к *Is. grandis* Tchuv., тем более что и среди последних изредка попадаются ветвящиеся формы, но без горизонтальных перегородок, хотя они, возможно, слегка проступают у *Is. devonica* Reitl. (Mamet, Roux, 1981. Pl. 1, fig. 6, 7).

Замечание. Ветвящиеся *Is. ilychensis* R. Ivan. объединяют в себе признаки двух родов: *Issinella* и *Cribrokamaena.* Общие признаки с иссинеллами уже указывались в «сравнении»; к криброкаменам их приближает Y-образная форма таллома и наличие редких горизонтальных перегородок, но у криброкамен горизонтальные перегородки толстые и прерывистые, расположенные через равные промежутки; у наших форм перегородки единичные тонкие и расположены без всякого порядка. К сожалению, нами не были встречены поперечные сечения водоросли, столь характерные для криброкамен с горизонтальными перегородками внутри таллома, но общее количество признаков в пользу рода *Issinella* все же преобладает.

Распространение. Илычский горизонт нижнего визе Урала.

Материал. Более 20 по-разному ориентированных сечений из единственного разреза по р. Илыч западного склона Северного Урала.

Род *Anthracoporella* Pia, 1920

Типовой вид – *Anthracoporella spectabilis* Pia, 1920, верхний карбон Карнийских Альп.

Диагноз по Pia (1920) следующий. Слоевище цилиндрическое, прямое или слабо волнистое, несегментированное, дихотомически ветвящееся под острым углом на небольших расстояниях. Осевая клетка широкая, известковая оболочка узкая. Каналы простые, прямые, округлые в поперечных сечениях, дихотомически ветвящиеся, ориентированы перпендикулярно к осевой части клетки. Спорангии не наблюдаются.

Видовой состав и распространение. Известны семь видов антрокопорелл: *Anthracoporella baschkirica* Kulik, верхний визе и серпухов нижнего карбона восточного склона Южного Урала; *A. insolita* R. Ivanova, верхний визе восточного склона Южного Урала; *A. kasachiensis* Maslov, нижний карбон Казахстана; *A. girtyi* Mamet et Roux, башкирский ярус Урала, формация Nansen Арктической Канады (от московского яруса среднего карбона до сакмарского перми); *A. mercurii* Elliott, пермские отложения Омана; *A. spectabilis* Pia, верхний карбон – пермь земного шара; *A. uralensis* Tchuvashov, верхнемосковский подъярус среднего карбона – ассельский ярус нижней перми. В отложениях карбона Урала встречены только четыре вида: *A. baschkirica* Kulik, *A. insolita* R. Ivanova, *A. girtyi* Mamet et Roux и *A. uralensis* Tchuvashov.

Anthracoporella insolita R. Ivanova, 1990
Табл. 10, фиг. 7–9, 11

Anthracoporella insolita: Иванова, 1988. С. 13, табл. IV, фиг. 1–3; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 114, табл. XIII, фиг. 12–14.

Описание. Слоевище субцилиндрическое, крупное, неровное (слабо бугорчатое), разветвленное, округлое в поперечном сечении. Осевая часть с меняющимся диаметром, но всегда широкая, четко обособленная. Боковые ответвления многочисленные, не одинаковые по величине, цилиндрические, прямые или слабо изгибающиеся, перпендикулярные к осевой части клетки и нередко дихотомически ветвящиеся под углом 10–20°. Ветвление происходит на разных уровнях: непосредственно от основания, на некотором расстоянии от осевой части слоевища, реже у дистальных концов ответвлений.

Размеры (мм): наблюдаемая длина обломков 3.0–3.6, наружный диаметр 0.54–0.93, внутренний 0.27–0.54, толщина стенки 0.18–0.22 с преобладающим значением 0.18, диаметр ветвлений первого порядка 0.033–0.044, второго 0.020–0.025, третьего 0.010. Расстояние между ветвями 0.012–0.020.

Сравнение. От близкого вида *Anthracoporella baschkirica* Kulik описываемые экземпляры антрокопорелл отличаются крупными размерами слоевища, субпрямоугольной формой ветвей и большим их диаметром.

Замечание. В исследуемом материале одинаково часто встречаются разветвленные формы наряду с округлыми поперечными и субцилиндрическими продольными их сечениями.

Распространение. Характерны для биогермных известняков верхнего визе восточного склона Южного Урала (каменскоуральский, аверинский и богдановичский горизонты).

Материал. 15 разных сечений из разрезов р. Худолаз (каменскоуральский и аверинский горизонты) и Агаповского карьера (богдановичский горизонт).

Anthracoporella baschkirica Kulik
Табл. 10, фиг. 10, 12, 13

Anthracoporella aff. *baschkirica*: Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 114–115, табл. XIV, фиг. 1, 2.

Описание. Слоевище цилиндрическое, крупное, разветвленное, округлое в поперечном сечении. Осевая часть широкая с меняющимся диаметром. Стенка пронизана многочисленными каналами, ветвящимися на разных уровнях под острым углом и расширяющимися у поверхности таллита. Иногда наблюдается ветвление сразу от осевой части водоросли, реже – у дистальных концов. Расстояние между каналами примерно соизмеримо с их диаметром.

Размеры (мм): наружный диаметр таллита 0.70–0.82, внутренний 0.30–0.43, толщина стенки 0.14–0.19, чаще 0.18, ветвление каналов под углом 15–20°, диаметр ветвлений первого порядка 0.025–0.035, второго 0.020–0.025.

Сравнение. От типичных *Anthracoporella baschkirica* Kulik встреченные нами экземпляры отличаются более крупными размерами слоевища и ветвей и меньшим углом их ветвления. Сближает их одинаковое строение таллита, близкая по размерам толщина стенки и форма ветвей.

Замечание. Возможно, что описываемые формы принадлежат к новому виду антрокопорелл, но мы не располагаем хорошими продольными сечениями, что не позволяет выделить новый таксон.

Распространение аналогично предыдущему виду и серпуховский ярус восточного склона Урала.

Материал. Десять экземпляров из разрезов рек Исеть, Худолаз, Б. Кизил и Агаповского карьера.

Anthracoporella girtyi Mamet et Roux, 1987
Табл. 19, фиг. 12, 19; табл. 22, фиг. 8

Anthracoporella girtyi: Mamet et al., 1987. P. 37–38, pl. 10, fig. 6, 9; pl. 11, fig. 6; Иванова, 2008. Табл. 26, фиг. 15; табл. 27, фиг. 1.

Описание вида см. Mamet, Roux, 1987. P. 37. Следует отметить ярко выраженную кривизну таллита, непостоянство его диаметра из-за вздутий и неглубоких пережимов, наличие четко выраженной широкой осевой полости, стенку средней толщины, пронизанную слабо разветвленными почти прямыми грубыми каналами, перпендикулярными стенке.

Размеры (мм): наружный диаметр таллита от 0.3 до 0.9, внутренний 0.24–0.72, толщина стенки не более 0.10, диаметр каналов и промежутков между ними 0.01–0.016.

Сравнение. *Anthracoporella girtyi* Mamet et Roux отличается от всех известных в карбоне видов антрокопорелл грубыми, но слабо разветвленными каналами стенки таллита. Похожие каналы наблюдаются у *A. uralensis* Tchuv.

Распространение. Башкирский ярус Урала, формация Nansen Арктической Канады (московский ярус среднего карбона – сакмарский перми).

Материал. Восемь разных сечений из разреза «Сокол» по р. Чусовая (аскынбашский и ташастинский горизонты) и р. Ураим около д. Постникова (акавасский горизонт).

Anthracoporella uralensis Tchuvashov, 1974
Табл. 28, фиг. 12

Anthracoporella uralensis: Чувашов, 1974. С. 21–22, табл. VII, фиг. 1–5.

Описание по Б.И. Чувашову (1974): «Слоевище субцилиндрическое, с резкими коленообразными изгибами и глубокими пережимами, дихотомически ветвящееся. Известковая оболочка относительно тонкая. Боковые ветви тонкие, тесно сближенные, дихотомически ветвящиеся», с почти равными промежутками между ними.

Размеры (мм): наблюдаемая длина фрагментов слоевища до 4, наружный диаметр 1.00–1.75, внутренний 0.52–1.25, толщина стенки 0.17–0.25, диаметр каналов 0.022–0.033, промежутки между каналами 0.02–0.03.

Сравнение. Из известных на Урале видов *Anthracoporella uralensis* Tchuv. ближе всего к *Anthracoporella girtyi* Mamet et Roux и по размерам, и по строению каналов.

Распространение. Московский ярус среднего карбона – ассельский ярус нижней перми Урала (чаще верхнемосковский подъярус).

Материал. Два поперечных и одно тангенцальное сечения из разреза р. Айтуарка Предуральского прогиба (нижнемосковский подъярус).

Триба Gyroporelleae Pal, 1976, emend. Bassoullet et al., 1979

Род *Borisovella* R. Ivanova, 1988

Типовой вид – *Borisovella turbinata* R. Ivanova, 1988, нижний карбон, серпуховский ярус, бражкинский горизонт; восточный склон Южного Урала, р. Янгелька, лог Таштуй у д. Борисово.

Диагноз. Таллит субцилиндрический, крупный, прямой или слабо изогнутый, округло-волнистый в поперечных срезах. Толщина известковой стенки и диаметр центральной полости слоевища почти равны по величине. Осевая часть состоит из двухстенного обызвествленного цилиндра, наблюдающегося в поперечных сечениях в виде узкого кольца. Полости ветвей соединяются с межстенным пространством этого цилиндра.

Известковая стенка пронизана многочисленными ветвями сложной формы, которые, скорее всего, собраны в мутовки. Ветви крупные, одного порядка, кеглевидные, с булавовидными утолщениями на дистальных окончаниях и ширококонические в проксимальной части. Расположены они довольно тесно друг к другу. Одни из них перпендикулярны стенке, другие находятся под небольшим углом к ней.

Сравнение. Отличается от близких родов *Macroporella* и *Gyroporella* следующими особенностями. Во-первых, строением ветвей, их кеглевидной формой и расположением. У макропорелл ветви в виде узких, расширяющихся к наружной поверхности конусов, находящихся под углом к центральной полости; у гиропорелл ветви цилиндрические с булавовидными утолщениями только на апикальных концах, перпен-

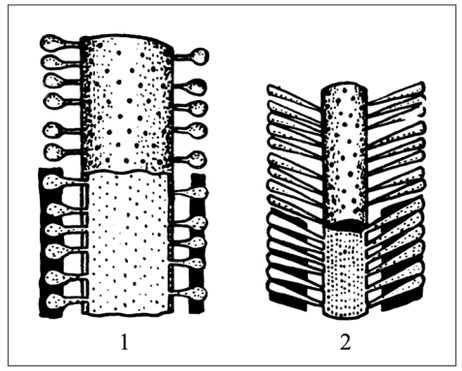


Рис. 18. Схематическое сравнительное строение родов *Gyroporella* по: Pia, 1920 (1), *Macroporella* по: Pia, 1912 (2)

дикулярные стенке (рис. 18). Вторым отличительным признаком рода *Borisovella* является наличие тонкого двухстенного цилиндра в центральной полости таллита (Иванова, 1988).

Видовой состав. Монотипичен.

Borisovella turbinata
R. Ivanova, 1988
Табл. 13, фиг. 14

Borisovella turbinata: Иванова, 1988. С. 15, табл. IV, фиг. 7–10; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 115–116, табл. XIV, фиг. 8.

Описание. Таллом субцилиндрический, крупный, прямой или слабо изогнутый, неровный с наружной и внутренней поверхности известковой оболочки, округло-волнистый в поперечных срезах. Толщина известковой стенки и диаметр центральной полости слоевища почти равны по величине. Осевая часть состоит из двухстенного обызвествленного цилиндра, наблюдаемого в поперечных сечениях в виде узкого кольца. Полости ветвей соединяются с межстенным пространством этого цилиндра.

Известковая стенка пронизана многочисленными ветвями сложной формы, которые, скорее всего, собраны в мутовки. Ветви крупные, одного порядка, кеглевидные, с булавовидными утолщениями на дистальных концах и ширококонические в проксимальной части. Расположены они довольно тесно друг к другу. Одни из них перпендикулярны стенке, другие расположены под небольшим углом к ней.

Размеры (мм): длина встреченных обломков таллома 3, наружный диаметр 1.50–2.00, внутренний 0.72–0.75, толщина известковой оболочки 0.45–0.70, чаще 0.60; диаметр ветвей в булавовидных расширениях 0.15–0.20, в ширококонических 0.24–0.30; толщина стенки внутреннего цилиндра (кольца) 0.025–0.045, количество ветвей в поперечных сечениях 25–30.

Замечание. Хорошо сохраняются только поперечные сечения водоросли. Они встречаются чаще поперечных и тангенцальных сечений вместе с многочисленными *Praedonezella, Herakella, Fasciella* и *Ungdarella* в биогермных известняках.

Распространение. Худолазовский (протвинский) горизонт верхнего визе.

Материал. Более 30 экземпляров различной сохранности из разреза р. Янгелька (лог Таштуй) восточного склона Южного Урала.

Род *Macroporella* Pia, 1912

Macroporella: Johnson, 1951. P. 26; 1963. P. 126–127; Ishijima et al., 1971.

Типовой вид – *Macroporella dinarica* Pia, 1912.

Диагноз. Таллит цилиндрический с умеренной по ширине центральной полостью. Известковый чехол толстый, пронизан крупными ветвями первого порядка, расширяющимися по направлению к наружной поверхности стенки, конусо- или воронкообразные, группирующимися в неправильные мутовки (см. рис. 18, 2). Иногда встречаются ветви второго порядка и проблематичные образования в центральной полости, напоминающие спорангии (Johnson, 1963).

Сравнение. От близких родов трибы отличается строением каналов и наклонным их положением по отношению к стенке таллита.

Видовой состав и распространение. Известно около 15 видов палеозойских макропорелл, но большинство из них встречается в пермских отложениях. В карбоне Урала встречены *Macroporella venusta* Malakhova, московский ярус; *Macroporella ginkeli* Rácz, верхнемосковский подъярус Южного Урала и Мугоджар, верхний карбон Испании; *Macroporella ortashensis* Rauser-Chernousova, верхнемосковский подъярус. Последняя форма, описанная Д.М. Раузер-Черноусовой (Раузер-Черноусова, Королюк, 1981) из биогермных известняков верхнемосковского подъяруса р. Орташа на западном склоне Южного Урала, в наших разрезах – единично в одновозрастных отложениях восточного склона Южного Урала и Мугоджар.

Macroporella venusta Malakhova, 1980
Табл. 25, фиг. 13; табл. 28, фиг. 15

Macroporella venusta: Малахова, 1980. С. 19, табл. XXI, фиг. 1.

Описание. Слоевище цилиндрическое неветвящееся, центральная полость широкая, стенка толстая, каналы крупные частые неравного диаметра, расположенные к наружной поверхности стенки под углом.

Размеры (мм): наблюдаемая длина цилиндра до 5, наружный диаметр 1.4–1.7, внутренний диаметр 0.71, толщина стенки 0.5–0.6, каналы неравного диаметра от 0.14 (проксимальные концы) до 0.19 (дистальные).

Сравнение. От близкого вида *Macroporella ginkeli* Rácz отличается более крупными размерами таллита, стенки и каналов.

Распространение. Московский ярус восточного склона Южного Урала.

Материал. Единичные экземпляры из разрезов р. Большой Уртазым (каширский и подольский горизонты).

Macroporella ginkeli Rácz, 1966
Табл. 28, фиг. 14

Macroporella ginkeli: Rácz, 1966a. P. 98–99, tab. VI, fig. 1–3; Раузер-Черноусова, Королюк, 1981. С. 164–165, табл. III, фиг. 6–7; Чувашов, Анфимов, 1988. С. 64–65, табл. XXVII, фиг. 1, 2.

Описание. Таллит крупный, цилиндрический, прямой, неветвящийся со стенкой умеренной толщины. Центральная полость широкая. Субцилиндрические каналы, немного расширяющиеся к их дистальной части, расположены равномерно по окружности с хорошо заметным наклоном к оси центрального стебля.

Размеры (мм): наружный диаметр 1.35–1.65, внутренний 0.9–1.0, отношение внутреннего диаметра таллита к наружному составляет 0.6–0.7, толщина стенки 0.3–0.35, диаметр ветвей 0.13–0.15, число ветвей в поперечных сечениях 25–26.

Сравнение. Относительно тонкая стенка и значительно скошенное положение ветвей позволяет легко отождествлять уральские *Macroporella ginkeli* Rácz с испанскими.

Распространение указано при описании рода. Встречается в биогермных известняках.

Материал. Четыре поперечных и одно тангенцальное сечение из разрезов рек Б. Уртазым и Улы-Талдык (Мугоджары) (подольский горизонт).

Macroporella ortashensis Rauser-Chernousova et Koroljuk, 1981
Табл. 25, фиг. 12

Macroporella ortashensis: Раузер-Черноусова и Королюк, 1981. С. 165–166, табл. III, фиг. 8–10; Чувашов, Анфимов, 1988. С. 65, табл. XXVII, фиг. 3–6.

Описание и сравнение. Более мелкие по размерам таллита формы, чем *Macroporella ginkeli* Rácz, но с относительно толстой стенкой и отношением внутреннего диаметра к наружному 0.4 (у *M. ginkeli* 0.6–0.7). Ветви округлые, расширяющиеся к поверхности таллита вдвое и более, расположены правильными рядами со значительным наклоном (25–30°) к оси центральной клетки.

Размеры (мм): наружный диаметр 0.95–1.25, внутренний 0.4–0.55, толщина стенки 0.27–0.30, диаметр ветвей 0.06–0.10, число ветвей в поперечных сечениях около 25.

Распространение указано при описании рода. Встречается в биогермных известняках верхнемосковского подъяруса.

Материал. Единичные сечения из разрезов московского яруса восточного склона Южного Урала и Мугоджар.

Род *Gyroporella* Gümbel, 1872 emend. Benecke, 1876

Типовой вид – *Gyroporella ampleforata* Gümbel, 1872.

Диагноз. Таллит эллипсоидальной или субцилиндрической формы. Изредка наблюдаются пережимы и примитивная сегментация. Центральная полость широкая округлая или почти округлая в поперечных сечениях. Стенка относительно тонкая, боковые ответвления короткие с крупными шаровидными или угловато-шаровидными расширениями на дистальных концах. В неориентированных сечениях этот признак является единственным для отличия гиропорелл от близких родов трибы (рис. 18, 1; 19; 20, 3).

Видовой состав и распространение. Род *Gyroporella* больше известен в пермских отложениях, чем в каменноугольных. В верхах среднего и верхнем карбоне Урала, Югославии, Испании и Арктической Канаде встречены единичные виды: *Gyroporella nipponica* Endo et Hashimoto; в одновозрастных отложениях западного склона Южного Урала и Испании – *G. dissecta* Tchuvashov и *G. shimanensis* Tchuvashov; в верхнемосковском подъярусе р. Орташа на западном склоне Южного Урала – *G.? primitiva* Rauser-Chernousova. Первые два из упомянутых вида особенно характерны для ассельского яруса перми Урала.

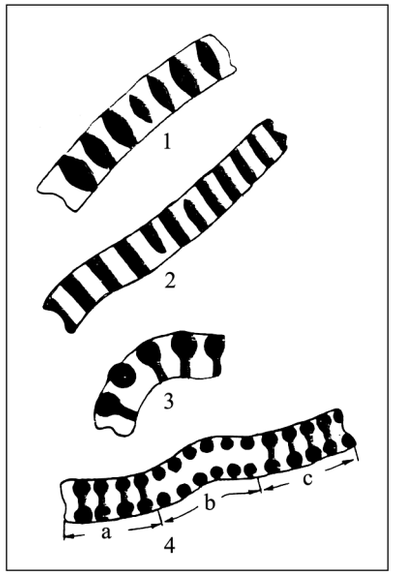


Рис. 20. Принципиальная схема строения ветвей некоторых родов зеленых водорослей:
1 – *Pseudoepimastopora*: ветви расширяются в средней части известковой оболочки; 2 – *Epimastopora* – одинаковый диаметр ветвей в пределах известковой оболочки; 3 – *Gyroporella* – ветви образуют характерные булавовидные утолщения на апикальных концах; 4 – *Globuliferroporella* – ветви имеют вид гантелей; **а–с – облик ветвей в** зависимости от направления сечения по: Чувашов, 1974

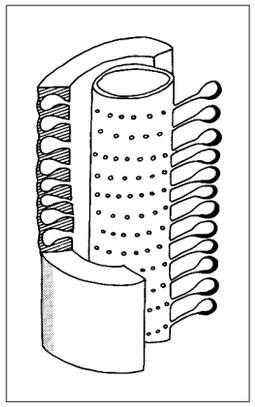


Рис. 19. Реконструкция рода *Gyroporella* в интерпретации Mamet et al., 1987

Gyroporella nipponica Endo et Hashimoto, 1955
Табл. 32, фиг. 1

Gyroporella nipponica: Endo et Hashimoto, 1955. P. 705–707, fig. 1; Endo, 1961. P. 129–130, pl. 3, fig. 2–5; pl. 4, fig. 6; Johnson, Danner, 1966. P. 428–429, pl. 55, fig. 4–5; Rácz, 1966b. P. 255, pl. 3, fig. 14–17; pl. 4, fig. 18–19; Kochansky-Devidé, 1970. P. 216, 242, pl. 24, fig. 1–6; Чувашов, 1974. С. 29–30, табл. XIV, фиг. 8, табл. XV, фиг. 7, 8; Mamet et al., 1987. P. 40–41 (здесь же более полная синонимика), pl. 22, fig. 3–7.

Gyroporella igoi: Johnson, Danner, 1966. P. 428, pl. 55, fig. 1–3.

Описание. Слоевище крупное субцилиндрическое с широкой центральной полостью и относительно тонкой стенкой. Боковые ответвления многочисленные короткие с шаровидными дистальными окончаниями.

Размеры (мм): наружный диаметр 1.7–2.0, внутренний 0.75–1.50, толщина стенки 0.20–0.25, диаметр ветвей 0.07–1.25.

Сравнение. Уральские формы обнаруживают наибольшее сходство с японскими *Gyroporella nipponica* Endo et Hashimoto, но мельче их по всем параметрам.

Распространение. От верхов среднего карбона (Урал, Испания) до верхней перми Японии, США и Канады.

Материал. Три экземпляра из отложений гжельского яруса разреза рифа «Воскресенка» Башкирии.

Gyroporella cf. *dissecta* Tchuvashov, 1974
Табл. 32, фиг. 2

Gyroporella dissecta: Чувашов, 1974. С. 29, табл. XV, фиг. 1–5.

Описание и замечание. Нам не встретились типичные экземпляры вида с глубокими пережимами слоевища, напоминающими мицций, но небольшие размеры, слабое расширение ветвей на их дистальных окончаниях и небольшая приостренность на внешней поверхности слоевища приближают описываемые формы к *G. dissecta* Tchuvashov.

Распространение. Единично в гжельском ярусе верхнего карбона и обычно в ассельском ярусе перми западного склона Урала.

Материал. Три поперечных и тангенциальных сечений из отложений гжельского яруса рифа «Воскресенка» Башкирии.

Род *Globuliferoporella* Tchuvashov, 1974

Типовой вид – *Gyroporella symetrica* Johnson, 1951.

Диагноз. См. Чувашов, 1974. С. 26–27. Ветви данного рода образуют два ряда характерных сфероидальных расширений в виде гантелей у краев известковой оболочки (см. рис. 20, 4).

Сравнение. Род *Globuliferoporella* отличается от близких по строению родов *Epimastopora*, *Pseudoepimastopora* и *Gyroporella* строением гантелеобразных ветвей. Представители эпимастопор имеют ветви примерно одинакового диаметра в пределах известковой оболочки и по форме они субцилиндрические, прямые; у псевдоэпимастопор ветви веретенообразные или эллипсоидальные, сильно расширяющиеся в средней части известковой оболочки; у гиропорелл ветви с шаровидными или булавовидными расширениями только на дистальных окончаниях (см. рис. 20).

Видовой состав и распространение. Поскольку представления о видовой принадлежности близких по строению родов поменялись (Чувашов, 1974), в составе рода *Globuliferoporella* оказались виды, принадлежащие ранее родам *Epimastopora* и *Gyroporella*, и видовой состав описываемого рода заметно расширился за счет пермских форм. В верхнем карбоне (касимовский и гжельский ярусы) пока известны только два вида: *Globuliferoporella symetrica* (Jonson), 1951 и *G. ilimensis* Tchuvashov, 1988.

Триба Aciculelleae Bassoullet et al., 1979
Род *Coelosporella* Wood, 1940

Типовой вид – *Coelosporella wetheredii* Wood, 1940.

Диагноз. Таллит цилиндрический полый, центральная полость сферическая, спорангиальные полости от сферических до эллипсоидальных, обычно открывающиеся наружу.

Видовой состав и распространение. *Coelosporella wetheredii* Wood и *C. jonesii* Wood, 1940, верхний визе (зоны 15 и 16) – намюр, Тетис, Северная Америка; в серпуховских отложениях восточного склона Урала только последний вид.

Coelosporella cf. *jonesii* Wood, 1940
Табл. 14, фиг. 1

Coelosporella jonesii: подробная синонимика приведена Б. Маме и А. Ру: Mamet, Roux, 1975b. P. 259, tab. 10, fig. 213; *Coelosporella cf. jonesii*: Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 116, табл. XIV, фиг. 9.

Описание. См. Mamet, Roux, 1975. P. 259. Встреченные нами фрагменты водоросли представлены главным образом тангенциальными сечениями или обломками известковой стенки со сферическими полостями, поэтому определены со знаком cf. Толщина известкового чехла колеблется между значениями 0.2–0.3 мм, диаметр полостей 0.12–0.23, чаще 0.12–0.13 мм.

Сравнение. Из известных видов этого рода наиболее близки по морфологии и размерам к *Coelosporella jonesii* Wood.

Распространение. Серпуховский ярус восточного склона Урала; верхний визе зоны Тетис и Северной Америки.

Материал. Шесть экземпляров удовлетворительной сохранности из разреза р. Янгелька восточного склона Южного Урала.

Род Kulikia Golubtsov, 1961

Kulikia: Голубцов, 1961. С. 348–351, табл. I; Mamet, Rudloff, 1972. P. 84; Муромцева, 1980. С. 22–24; Mamet et al., 1981. P. 291–295; Skompski, 1984. P. 427–436; Иванова, 1999. С. 77–78.

Типовой вид – *Kulikia sphaerica* Golubtsov, 1961, Припятский прогиб, район Копаткевичей; визейский ярус, михайловский горизонт.

Диагноз. Дазикладовая водоросль с четковидным талломом, большим центральным каналом, составляющим около половины его диаметра и расширяющимся в средней части каждого сегмента, толстым известковым чехлом, характерным мутовчатым первичным и вторичным ветвлением. Ветви имеют более 10 боковых ответвлений с шаровидными дистальными концами, плоскими очертаниями выходов на поверхность. Отдельные сегменты чехла слегка дистанцированы или касаются один другого. Резко выраженная морфологическая дифференциация видимых ветвлений *Kulikia* указывает на их функциональную разнородность (рис. 21).

Видовой состав и распространение. Известны три вида: *Kulikia sphaerica* Golubzov, 1961, михайловский горизонт визейского яруса Белоруссии, визейский ярус Люблинского угольного бассейна

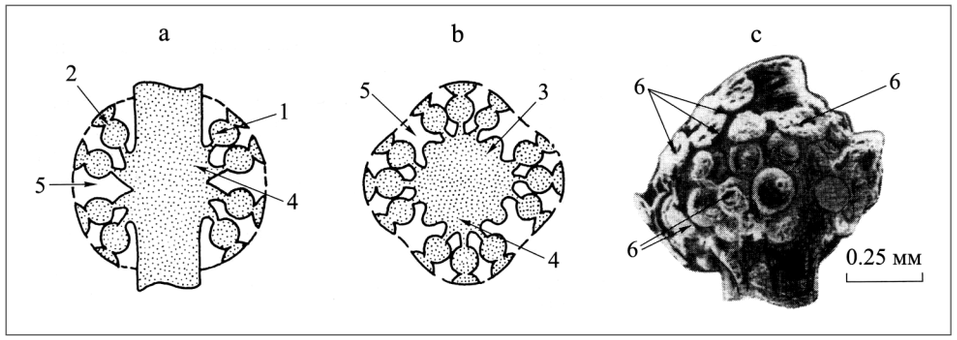


Рис. 21. Схема строения одного сегмента *Kulikia* ***sphaerica***:
a – продольное сечение, b – поперечное сечение, c – препарированный образец; 1 – сферическое вторичное ветвление, 2 – клетка коры, 3 – «пассивные» ветвления первого порядка, 4 – «активные» ветвления первого порядка, 5 – известковый чехол, 6 – пиритизированные пластины (Skompski, 1984)

Польши, серпуховский ярус Урала, Львовско-Волынского бассейна Украины; *K. rosovskaiae* (Mamet et Roux), 1972, верхний визе (зоны 15 и 16) Западного Тетиса; *K. kunarensis* R. Ivanova, 1999, серпуховский ярус Урала. На Урале встречены только первый и третий виды.

Kulikia sphaerica Golubzov, 1961
Табл. 13, фиг. 5, 8, 9

Kulikia sphaerica: Голубцов, 1961. С. 349–351, табл. I, фиг. 1–18.
Coelosporella wetheredii: Conil, Lys, 1964. P. 207, pl. 1, fig. 2.
Kulikia sphaerica: Муромцева, 1980. С. 22–24, рис. 1, фиг. а–д, ж, з; Mamet et al., 1981. P. 292–295, pl. I, fig. 1; Skompski, 1984. P. 429–433, fig. 2 A–D, 3 C–F, 4 A; Иванова, 1999. Табл. IX, фиг. 1–3, рис. 1.

Описание. Крупная дазикладовая водоросль с отчетливо выраженной сегментацией овально-ромбической или овально-сферической формы, широким центральным каналом, расширяющимся в средней части каждого сегмента, относительно тонкой прозрачной кальцитовой стенкой. Боковые ответвления сферические или субсферические, однорядно расположенные по кругу в количестве 8–10. Диаметр их неодинаков (иногда они сближены попарно). Наружная поверхность слоевища неровная, зазубренная, с дугообразными врезами в местах выхода на поверхность ветвлений (см. рис. 21).

Размеры (мм): длина наблюдаемых экземпляров до 2, наружный диаметр 0.3–0.4, редко 0.6, максимальный внутренний диаметр 0.15–0.35, толщина стенки 0.08–0.14, диаметр ветвлений 0.04–0.06, расстояние между ними от 0.01 до 0.06.

Изменчивость проявляется в общих размерах водоросли, количестве ветвлений в поперечных сечениях и порядке их расположения.

Сравнение. Описываемые нами *Kulikia sphaerica* Golub. отличаются от *K. kunarensis* R. Ivan. овально-ромбической формой сегментов, меньшим числом ветвлений, более толстой стенкой (0.08–0.14 против 0.03–0.05 у *K. kunarensis* R. Ivan.).

Распространение было указано при описании рода. На Урале – сунтурский (косогорский) горизонт серпуховского яруса нижнего карбона.

Материал. Более 10 разных сечений из разреза р. Кунара восточного склона Среднего Урала.

Kulikia kunarensis R. Ivanova, 1999
Табл. 13, фиг. 3, 4

Kulikia kunarensis: Иванова, 1999. С. 77, табл. IX, фиг. 4, 5.

Описание. Крупная неразветвленная водоросль с отчетливо выраженной сегментацией субсферической или сферической формы, широким центральным каналом, довольно тонкой стенкой. Внутренняя стенка канала гладкая, наружная поверхность самого таллита неровная, зазубренная. На ней хорошо видны дугообразные вырезы благодаря выходу на поверхность чашеобразных окончаний ветвлений (табл. 13, фиг. 3, 4). В поперечном сечении сферические спорангии расположены однорядно по кругу в количестве 10–14.

Размеры (мм): наибольший диаметр таллита 0.32, диаметр центрального канала 0.26, толщина стенки 0.03–0.05, диаметр сферических ветвлений 0.03–0.05.

Сравнение. От близкого вида *Kulikia sphaerica* Golub. отличается субсферической формой сегментов, бóльшим числом ветвлений, тонкой стенкой.

Распространение. Сунтурский (косогорский) горизонт серпуховского яруса восточного склона Среднего Урала.

Материал. Более 10 разных сечений из разреза р. Кунара.

Род *Atractyliopsis* Pia, 1937

Род *Atractyliopsis* известен из отложений нижней перми Карнийских Альп (Pia, 1937), а в Башкирии, по данным П.А. Загороднюка (1986), единичные экземпляры были встречены не только в ассельском ярусе перми, но и в верхнем карбоне касимовского яруса рифа «Воскресенка», где они представлены единственным видом, описание которого следует далее.

Atractyliopsis carnica Flügel, 1966
Табл. 32, фиг. 9

Atractyliopsis carnica: Flügel, 1966. P. 24–34, taf. 4, fig. 1–3, taf. 5, fig. 1–4.
?*Atractyliopsis carnica*: Кулик, 1978. С. 208–209, табл. VII, фиг. 7–9.

Описание. Таллит в сечениях от округлого до удлиненно-овального. Стенка обызвествленная, довольно толстая, пронизанная крупными неравномерно расположенными порами от ветвей. Форма последних большей частью сфероидальная, реже – эллипсоидная. Величина пор разная: от захватывающих всю толщу стенки до более мелких, с диа-

метром в половину ее толщины. Поры частично открыты как внутрь, так и наружу чехла.

Размеры (мм): наружный диаметр 0.28, внутренний 0.22–0.25, толщина стенки 0.025–0.040, диаметр пор 0.01–0.04, чаще 0.025, расстояния между ними 0.003–0.016.

Распространение. Обычно нижняя пермь Карнийских Альп, ассельский ярус и единично верхний карбон Башкирии.

Материал. Два экземпляра из касимовского яруса рифа «Воскресенка» в Башкирии.

Триба Triploporelleae Pia, 1920
Род *Herakella* Kochansky-Devidé, 1970

Типовой вид – *Herakella paradoxa*: Kochansky-Devidé, 1970.

Диагноз. Таллит сегментированный цилиндрический, как и его срединная часть. Каналы довольно крупные, близкие к прямым или конусовидным, пучкообразные, расположенные к стенке под углом. Наружная стенка таллита неровная.

Видовой состав и распространение. Типовой вид. В зоне Тетис – московский и касимовский ярусы среднего и верхнего карбона, на Урале – серпуховский ярус нижнего карбона (сунтурский и чернышевский горизонты).

Herakella cf. *paradoxa* Kochansky-Devidé, 1970
Табл. 13, фиг. 11, 12

Herakella paradoxa: Kochansky-Devidé, 1970, OD. P. 22–25, pl. 5, fig. 1; pl. 12, fig. 5–9; pl. 13, fig. 1–11; pl. 14, fig. 1–13; pl. 15, fig. 11; Иванова см. Богуш и др., 1990. Табл. XIV, фиг. 1; Khodjanyazova, Mamet, 2003. Pl. 3, fig. 25–27; Mamet, Villa, 2004. P. 162–163, fig. 11, a, b.

Описание. Таллит цилиндрический, сегментированный. Сегменты серповидные. Центральная часть тоже цилиндрическая. Стенка толстая, пронизанная узкими конусовидными пучкообразными каналами (metaspondyl pores), расположенными к стенке под углом 20–40°. Наружная стенка волнистая.

Размеры (мм): наружный диаметр 0.7–1.0, внутренний не более 0.4, количество пор в пучке от 5 до 10.

Сравнение. Поскольку в нашем материале встречены только поперечные и тангенциальные сечения описываемой водоросли, мы можем назвать ее как *Herakella paradoxa* с некоторой степенью условности, хотя основные морфорлогические признаки (сегментация, толстая стенка, строение пор) совпадают. Уральские экземпляры только чуть меньше по размерам наружного и внутреннего диаметров.

Распространение указано при описании рода.

Материал. Около 10 поперечных и тангенциальных сечений из разреза р. Янгелька восточного склона Южного Урала.

Род *Clavaporella* Kochansky-Devidé et Herak, 1960

Clavaporella: Kochansky-Devidé, Herak, 1960. P. 86–87; Johnson, 1963. P. 51, 108; Раузер-Черноусова, Королюк, 1981. С. 166–167.

Диагноз. Таллит цилиндрический, состоящий из центральной клетки и толстой обызвествленной коры, сегментированный. Сегменты почти шарообразной формы, слегка уплощенные по оси, соединенные тонкой шейкой. Наружная поверхность таллита очень неровная, с глубокими выемками, в которых располагались необызвествленные расширенные наружу части ветвей. Ветви отсутствуют в шейках, а в сегментах они отходят от центральной клетки почти перпендикулярно к оси и затем изгибаются и расширяются. Число ветвей в сегментах небольшое, расположены они беспорядочно.

Видовой состав и распространение. Известны два вида: *Clavaporella caliciformis* Kochansky et Herak, 1960 и *C. reinae* Rácz, 1966 от среднего карбона до средней перми в Европе (Югославия и Испания) и в верхнемосковском подъярусе западного склона Южного Урала.

Clavaporella caliciformis Kochansky et Herak, 1960
Табл. 32, фиг. 6

Clavaporella caliciformis: Kochansky-Devidé, Herak, 1960. P. 27–28, tab. 8, fig. 1–9, рис. 5 в тексте.

Clavaporella reinae: Rácz, 1966b. P. 253, tab. 1, fig. 2–5, табл. 2, фиг. 6.

Описание вида совпадает с родовым диагнозом. Следует только отметить характер ветвей, которые расширяются к поверхности таллита воронкообразно или расходящимися пучками под углом к осевой клетке (рис. 22).

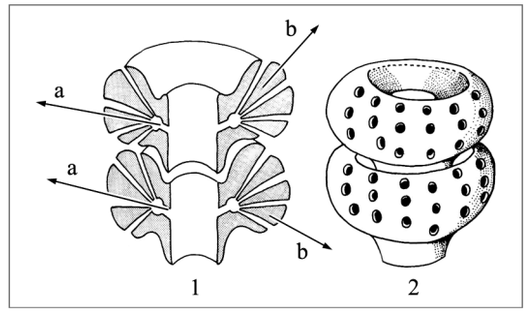


Рис. 22. Реконструкция членистого таллита рода *Clavaporella* по: Mamet et al., 1987:
1 – строение слоевища в продольном срезе (редкие ветви первого порядка (a), многочисленные ветви второго порядка (b)); 2 – внешний вид водоросли

Размеры (мм): наблюдаемая длина таллита 2.25, наружный диаметр 0.67–1.18, диаметр осевой клетки меньше толщины стенки в сегментах (d/D≈0.4), толщина ветвей 0.06. В сегменте их не более 30.

Сравнение. Уральские экземпляры отождествляются с югославскими *Clavaporella caliciformis* Koch. et Herak по всем видовым признакам. В то же время уральские формы идентичны *C. reinae* Rácz и отличаются лишь меньшими размерами.

Замечание. Исходя из близости размеров обоих видов и фактического совпадения их морфологических признаков, Д.М. Раузер-Черно-

усова и И.К. Королюк (1981) считают синонимами югославский и испанский виды. Автор придерживается того же мнения.

Распространение указано при описании рода.

Материал. Несколько поперечных и продольных сечений из разреза р. Орташа (коллекции Д.М. Раузер-Черноусовой и И.К. Королюк).

Семейство Cyclocrinaceae Maslov, 1956
Триба Cyclocrineae Pia, 1927, emend.
Род *Epimastopora* Pia, 1922

Epimastopora: Pia, 1922. P. 65–66; Johnson, 1961. P. 127–128; Маслов, 1956а. С. 213; Flügel, 1966. P. 38–40; Kochansky-Devidé, 1970. P. 213–214; Чувашов, 1974. С. 22–23; Кулик, 1978. С. 193–195; Mamet et al., 1987. P. 36; Чувашов, Анфимов, 1988. С. 59–60.

Типовой вид – *Epimastopora piai* Korde, 1951; верхний карбон, Средний Урал.

Диагноз. Таллит крупный субцилиндрический, судя по обломкам – с довольно толстой стенкой, содержащей прямые субцилиндрические ветви с одинаковым диаметром в пределах известковой оболочки (см. рис. 20, 2).

Сравнение. От близких родов трибы отличается характерной прямой формой ветвей (см. рис. 20, 2).

Замечание. Существует несколько мнений относительно формы таллита и ветвей эпимастопор, но если по строению ветвей удалось разделить их на несколько родов (*Globuliferoporella* Tchuvashov, 1974; *Pseudoepimastopora* Endo, 1960; *Paraepimastopora* Roux, 1979), то форма таллита так и не определена, поскольку в ископаемом состоянии эпимастопоры встречаются только в виде фрагментов слоевищ различной формы и размеров.

Видовой состав и распространение. Известно более 20 видов эпимастопор, но основная их масса приходится на пермские отложения Турции, Карнийских Альп, Арктической Канады, всего Урала. В нашем материале наиболее широко представлен вид *Epimastopora grandis* Tchuvashov et Anfimov, 1988 из башкирских, верхнемосковских и верхнекаменноугольных отложений Южного Урала. Б.И. Чувашовым и А.Л. Анфимовым (1988) описано еще несколько новых видов эпимастопор из верхнемосковского подъяруса восточного склона Южного Урала (р. Б. Уртазым и Мугоджары). Это *E. urtazymensis, E.(?) crassitheca, E. digitula.* Следует также отметить, что на Урале первые *Epimastopora* появляются в верхах серпуховского яруса нижнего карбона, но установить их видовую принадлежность не удалось.

Epimastopora grandis Tchuvashov et Anfimov, 1988
Табл. 20, фиг. 8–13; табл. 28, фиг. 6

Epimastopora sp.: Чувашов, 1974. С. 23–24, табл. IX, фиг. 1; *Epimastopora grandis*: Чувашов, Анфимов, 1988. С. 61, табл. XXIV, фиг. 1–4.

Описание. По фрагментам форма таллита не установлена, хотя встречаются довольно крупные пластинчатые обломки водоросли до 7 мм и толщиной 1.2–1.6 мм. Толстая стенка пронизана более или менее равномерно расположенными крупными слегка изогнутыми субцилиндрическими или прямыми ветвями с диаметром 0.10–0.15 мм.

Сравнение. Отличается от других родственных видов крупными размерами таллита, толстой стенкой, относительно равномерным расположением ветвей. Наиболее близкий вид *E. kanumai* Endo et Kanuma отличается от уральского вида не столь равномерным расположением ветвей.

Распространение. Кроме среднего и верхнего карбона Южного Урала встречается в отложениях ассельского яруса нижней перми западного склона Среднего Урала.

Материал. Более 10 неориентированных сечений из разрезов рек Янгелька и Б. Уртазым восточного склона Южного Урала.

Род *Pseudoepimastopora* Endo, 1960

Pseudoepimastopora: Endo, 1960. P. 267–269; Flügel, 1963. P. 87–88; 1966. P. 42–43; Elliott, 1968. P. 66; Homann, 1972. P. 225;Чувашов, 1974. С. 25.

Epimastoporella: Roux, 1979. P. 809; Mamet et al., 1987. P. 33–34.

Типовой вид – *Epimastopora japonica* Endo, 1951; верхний карбон – нижняя пермь, Япония.

Диагноз. По данным Эллиотта (Elliott, 1968) и Б.И. Чувашова (1974), таллит псевдоэпимастопор коротко эллиптический, иногда с волнистыми изгибами, почти округлый в поперечных сечениях. Ветви в пределах известковой оболочки веретеновидные, расширяющиеся в их средней части (см. рис. 20, 1) и расположенные под прямым углом к вертикальной оси.

Сравнение. От близких родов *Epimastopora* и *Globuliferoporella* отличается веретенообразным строением ветвей и их ориентировкой в пределах известковой стенки.

Видовой состав и распространение. Известно не менее 10 видов, но поскольку они характерны для перми и верхнего карбона, мы ограничимся упоминанием только двух из них: *Pseudoepimastopora primaeva* Tchuvashov et Anfimov, 1988 из верхнемосковского подъяруса Южного Урала и *P. likana* (Kochansky et Herak), 1960 из верхнего карбона Башкирии. Этот вид имеет чрезвычайно широкое географическое распространение в верхнем карбоне и особенно перми Югославии, Турции, Карнийских Альп, Омане, западного склона Урала.

Pseudoepimastopora primaeva Tchuvashov et Anfimov, 1988
Табл. 28, фиг. 7, 8

Pseudoepimastopora primaeva: Чувашов, Анфимов, 1988. С. 62–63, табл. XXV, фиг. 5–9.

Описание. Таллит небольшой овально-субцилиндрический довольно толстостенный. Стенка таллита содержит обычные для псевдоэпимастопор, но мелкие веретенообразные ветви, расположенные близко друг от друга.

Размеры (мм): наружный диаметр 0.50–0.72, внутренний 0.35–0.50, толщина стенки 0.12–0.15, диаметр ветвей в самой широкой части 0.04–0.05, расстояние между ветвями 0.01, количество ветвей 24–25.

Сравнение. Отличается от других видов рода мелкими размерами таллита и ветвей, постоянным их диаметром.

Замечание. Среди псевдоэпимастопор это пока единственный вид среднего карбона, описанный впервые Б.И. Чувашовым и А.Л. Анфимовым (1988) из верхнемосковских отложений разреза «Б. Уртазым» на восточном склоне Южного Урала.

Материал. Пять поперечных и тангенцальных сечений хорошей сохранности из разреза р. Айтуарка на юге Предуральского прогиба.

Pseudoepimastopora likana (Kochansky et Herak), 1960
Табл. 31, фиг. 14, 15

Epimastopora likana: Kochansky-Devidé, Herak, 1960. P. 78–79, pl. 4, fig. 5–10.

Pseudoepimastopora likana: Flügel, 1963. P. 87–88, pl. 1, fig. 5; Flügel, 1966. P. 42–43, pl. 7, fig. 3–4; Elliott, 1968. P. 68, pl. 18, fig. 3, 4; Чувашов, 1974. С. 25–26, табл. XI, фиг. 1–8.

Epimastoporella japonica: Mamet et al., 1987. P. 34–35, pl. 15, fig. 6–12; pl. 16, fig. 1, 2.

Описание. Поперечные сечения эллипсоидальные с крупными сильно расширяющимися в середине ветвями. В тангенцальных срезах наблюдается некоторая закономерность в расположении ветвей и создается впечатление, что они неодинаковы по размеру. Поверхность таллита неровная, извилистая. Стенка умеренной толщины.

Размеры (мм): длина наблюдаемых фрагментов 3–4, толщина стенки 0.19–0.23, диаметр ветвей в расширениях 0.06–0.15, расстояние между ветвями 0.025–0.08.

Сравнение. От *P. primaeva* Tchuvashov отличается более крупными размерами слоевища и ветвей, а также расстояниями между ними.

Замечание. Крайне редкая форма в нашем материале, поскольку расцвет ее приходится на ассельский ярус перми.

Распространение указано при описании рода.

Материал. Четыре-пять фрагментов водоросли из гжельского яруса верхнего карбона Башкирии (риф «Воскресенка»).

Род *Koninckopora* Lee, 1912

Самые ранние конинкопоры на Урале были отмечены Б.И. Чувашовым (1965) в зоне Quasiendothyra kobeitusana верхнего фамена. На этом же стратиграфическом уровне они были встречены В. Биланом и

Дж. Голонкой (Bilan, Golonka, 1973) в Польше и нами (Богуш и др., 1990) в разрезе «Поворотный» Омолонского массива Северо-Востока России. Максимум их развития приходится на поздний визе и поздний серпухов нижнего карбона, с концом которого связано их полное исчезновение. Особенно это заметно на Урале, где конинкопоры нередко являются породообразующими организмами, а из сибирских разрезов заслуживает внимания «Восточный Таймыр», где они являются доминантами (Богуш и др., 1990). Повсеместно распространены виды *Koninckopora inflata* (Koninck) (табл. 10, фиг. 15, 16; табл. 11, фиг. 1) и *K. tenuiramosa* Wood (табл. 7, фиг. 6; табл. 10, фиг. 17; табл. 14, фиг. 2), реже – *K. minuta* Weyer, но поскольку они хорошо всем известны и многократно описывались многими палеоальгологами, в том числе Б. Маме с соавторами (Mamet, Roux, 1975a, b; Jansa et al., 1978), то нет необходимости повторяться, тем более что и размеры названных таксонов не выходят за пределы, указанные другими авторами (у *K. inflata* диаметр клеток 0.18–0.33 мм, *K. tenuiramosa* – 0.12–0.18, *K. minuta* – 0.07–0.11 мм).

Семейство WETHEREDELLACEAE Vachard, 1976
Триба Wetheredelleae Berchenko, 1987
Род *Sphaeroporella* Antropov, 1967

Типовой вид – *Sphaeroporella aksubaica* Antropov, 1967; заволжский горизонт турнейского яруса Татарии.

Диагноз. Слоевище состоит из овальных полусферических или низких дисковидных члеников с приплюснутой нижней поверхностью и всегда выпуклой верхней. Членики, соединяясь между собой, вытягиваются по субстрату, образуя длинные слойки в несколько ярусов или нарастают один на другой по вертикали, образуя небольшие кистеобразные колонии. Стенка члеников двуслойная: внешний слой темный тонкозернистый тонкий, внутренний – светлый лучистый значительно толще внешнего.

Сравнение. Описываемая водоросль больше всего похожа на *Wetheredella*, которая отличается строением стенки: она однослойная и ее поры значительно крупнее.

Видовой состав и распространение. Известны три вида: *Sphaeroporella conchatiformis* (Malakhova et Tchuvashov), 1965, *Sph. aksubaica* Antropov, 1967 и *Sph. antropovi* Berchenko, 1983. Первые два встречаются в верхней части фаменского яруса девона и нижнем турне карбона и только третий вид – в верхнесерпуховском подъярусе Донбасса и восточного склона Урала. Его описание и приводится ниже.

Sphaeroporella antropovi Berchenko, 1983
Табл. 14, фиг. 3

Sphaeroporella antropovi: Берченко, 1983. С. 125, табл. 80, фиг. 2; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 118, табл. XVI, фиг. 7.

Описание. Слоевище известковое, состоит из полусферических рядов члеников, тесно прилегающих один к другому и нарастающих

один на другой по вертикали, образуя кистеобразную колонию. Стенка двуслойная. Внешний слой очень тонкий темный, внутренний – толстый светлый радиально-лучистый.

Размеры (мм): диаметр полусфер 0.15–0.22, толщина внешнего темного слоя не более 0.01, внутреннего стекловато-лучистого не менее 0.06, диаметр пор 0.004–005.

Сравнение. От типичной *Sphaeroporella antropovi* Berchenko из Донбасса уральские формы отличаются еще более толстым внутренним радиально-лучистым слоем стенки (0.015–0.030 и 0.060).

Материал. Четыре экземпляра хорошей сохранности из разреза р. Худолаз восточного склона Южного Урала (чернышевский горизонт верхнесерпуховского подъяруса).

Род *Asphaltina* Mamet, 1972 (см. Petryk, Mamet, 1972)

Asphaltina cordillerensis Mamet, 1972
Табл. 20, фиг. 5

Asphaltina cordillerensis: Mamet см. Petryk, Mamet, 1972. P. 792, 797, pl. 10, fig. 3–6; Mamet, Rudloff, 1972. P. 88, pl. 10, fig. 8–11; Vachard, Montenat, 1980, p. 183, pl. 11; Vachard, 1981. P. 204, pl. 26, fig. 9–10; *Asphaltina*? *cordillerensis*?: Brenckle et al., 1982. P. 63, 64, pl. 10, fig. 1–4, 6–8, 10–12, 13, 15; *Asphaltina cordillerensis*: Чувашов, Анфимов, 1988. С. 57, табл. XXII, фиг. 1; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 117, фиг. 3–5.

Описание. Таллит состоит из трубок, сегментированных пережимами на ряд уплощенных в основании полусферических члеников, образующих однослойную корку или многоярусное нагромождение. Форма члеников от почти сферической до трубчатой. Стенка таллита двуслойная: внутренний более мощный слой сложен радиально-лучистым прозрачным желтоватым кальцитом, наружный темный тонкий слой – пелитоморфным кальцитом.

Размеры (мм): наблюдаемая длина слоевищ от 2 до 5, диаметр трубок 0.15–0.42, толщина стенок таллита 0.03–0.06, толщина внешней темной оторочки 0.01–0.02.

Сравнение. Встреченные нами формы асфальтин обнаруживают полное сходство с типичными представителями *Asphaltina cordillerensis* Mamet.

Распространение. Визейский, серпуховский ярусы и нижнебашкирский подъярус Тетической зоны, Урала и Арктической Канады; верхний турне Алтая, Кузбасса, нижний турне Урало-Казахского прогиба; сакмарский ярус Центрального Афганистана, артинский ярус Урала (реки Ай, Усьва, Яйва).

Материал. Шесть-семь разных сечений из разреза «Сокол» р. Чусовая (аскынбашский горизонт).

ПОРЯДОК Siphonales Wille, 1884 (Black. et Tansl.), 1902
Семейство ANCHICODIACEAE Shuysky, 1987
Триба Calcifoliae Shuysky, 1987
Род *Calcifolium Schvetzov* et Birina, 1935

Тип рода – *Calcifolium okense* Schvetzov et Birina, 1935; окская свита, Подмосковье.

Диагноз. Изгибающиеся иногда расщепленные известковые пластины, сложенные микрозернистым темным карбонатом. Внутри пластин, обычно ближе к одной из поверхностей, проходят разветвленные каналы, заполненные светлым кальцитом (рис. 23). В шлифах в поперечных сечениях кальцифолиумы имеют вид темных полос с рядом или несколькими рядами (*Calcifolium punctata*) светлых округлых каналов.

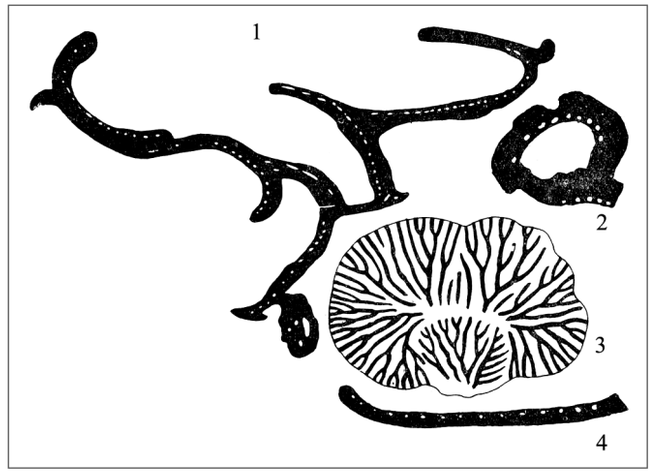


Рис. 23. *Calcifolium okense* Schvetzov et Birina:
1, 4 – ветвление поперечных сечений, 2 – поперечное сечение через центральный стержень, 3 – характер ветвления каналов по: Маслов, 1956

Замечание. В нескольких работах альгологов (Маслов, 1956а. Рис. 9; Основы палеонтологии, 1963. С. 203, рис. 5, 6; Mamet, Roux, 1975a. Pl. 10, 11; Perret, Vachard, 1977. Fig. 24–26) приведены разные виды весьма наглядных реконструкций *Calcifolium*.

По мнению М.Б. Гниловской (1972. С. 16), *Calcifolium* представляет собой наиболее примитивную форму в ряду филлоидных водорослей типа *Ivanovia* Chvorova.

Видовой состав и распространение. Известны всего три вида: *Calcifolium okense* Schvetzov et Birina, 1935, *C. punctatum* Maslov, 1956 и *C. bruntonense* Johnson, 1958 из верхневизейских отложений Подмосковья, Поволжья, Урала, Львовско-Волынского бассейна, Белоруссии и Северной Англии. На Урале в серпуховском ярусе нижнего карбона встречены только *Calcifolium okense*, а в Донбассе – все три вида (Берченко и др., 1981).

Calcifolium okense Schvetzov et Birina, 1935
Табл. 8, фиг. 3–6; табл. 14, фиг. 4–6

Calcifolium okense: подробная синонимика дана Mamet, Roux, 1975a. P. 154; Perret et Vachard, 1977. P. 136–137, fig. 24–26; Муромцева, 1979.

С. 80, табл. I, фиг. 1, 2; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 82–83, табл. V, фиг. 1–4.

Описание. Слоевище состоит из пустотелого сифона с постоянным диаметром и толстой стенкой, пронизанной рядом каналов, почти параллельных внешней поверхности сифона. Примерно на равных расстояниях друг от друга от сифона отходят субтреугольные или округлотреугольные пластины с дихотомически ветвящимися каналами. Они всегда расположены у одной из поверхностей пластин и разветвляются примерно в одной плоскости. По мнению Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1977), каналы пластин соединяются с каналами сифона. В ископаемом состоянии обычно встречаются только фрагменты пластин, сложенных темным пелитоморфным или желтоватым перекристаллизованным кальцитом.

Размеры (мм): наблюдаемая длина пластин 1–4, толщина их постоянна и достигает 0.075–0.100, диаметр каналов 0.012–0.016, расстояние между ними до 0.051, угол ветвления 15–40°.

Сравнение. Многочисленные фрагменты этой водоросли по внешнему облику, характерной форме роста и размерам вполне соответствует диагнозу вида, который приводится В.П. Масловым (1956. С. 48).

Распространение. Верхний визе – серпуховский ярус нижнего карбона Русской платформы, Украины, Белоруссии и Урала; верхний визе – нижний намюр Западной Европы.

Материал. Широко распространенная форма. Более 100 экземпляров из разрезов восточного склона Среднего и Южного Урала (междуречье Нейвы и Тагила, Северо-Еловский участок, реки Янгелька, Б. Кизил, Худолаз, Агаповский карьер).

Триба Ivanoviae Shuysky, 1987
Род *Ivanovia* Chvorova, 1946

Ivanovia: Хворова, 1946. С. 741–744; Маслов, 1956а. С. 84; Johnson, 1961. P. 233–234; 1963. P. 23–24, 129–130; Кордэ, Маслов, 1963. С. 261–262; Чувашов, 1974. С. 18–19; Mamet et al., 1987. P. 19.

Типовой вид – *Ivanovia tenuissima* Chvorova, 1946; подольский горизонт верхнемосковского подъяруса среднего карбона Подмосковного бассейна.

Диагноз. Таллит пластинчатый волнисто-изогнутый трехчленный. Выделяется внутренняя часть (медула), внешняя и внутренняя кора. Микроструктура средней части обычно не сохраняется в ископаемом состоянии и замещена прозрачным кальцитом. Наружная, коровая, часть состоит из двух рядов ветвей. Ветви простые, неветвящиеся, субцилиндрические, не дихотомирующие, выполненные скрытокристаллическим темным кальцитом, разделенные участками светлого кристаллического кальцита, что придает водоросли в сечениях вид гребенки.

Сравнение. *Ivanovia* близка водорослям *Anchicodium, Neoanchicodium* и *Eugonophyllum*, но отличается от них строением ветвей (рис. 24, 4).

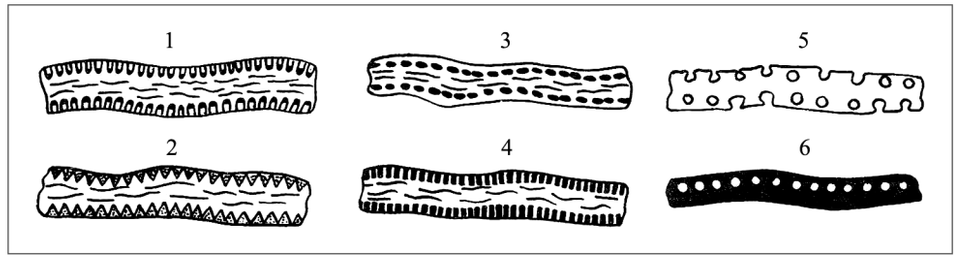


Рис. 24. Схематическое изображение поперечных разрезов пластин некоторых представителей семейства Anchicodiacea:
1 – *Eugonophyllum*, 2 – *Anchicodium*, 3 – *Neoanchicodium*, 4 – *Ivanovia*, 5 – *Paradella*, 6 – *Calcifolium* по: Чувашов, 1974; Шуйский, 1987

Замечание. Водоросль *Ivanovia* редко определяется альгологами из-за плохой сохранности в ископаемом состоянии.

Видовой состав и распространение. Один типовой вид *Ivanovia tenuissima* Chvorova, 1946 из среднего карбона Подмосковья, Урала, США (штаты Юта, Техас, Нью-Мехико), Испании, Западной Сахары, нижнепермских отложений Канады, верхнего карбона и нижней перми западного склона Среднего и Южного Урала.

Ivanovia tenuissima Chvorova, 1946
Табл. 31, фиг. 2, 3

Ivanovia tenuissima: Хворова, 1946. С. 741–744, фиг. 1, 2; Johnson, 1961. P. 233–234, pl. 109, fig. 1–2; 1963. P. 23–24, pl. 20, fig. 1, 2; Основы палеонтологии, 1963. Табл. XXII, фиг. 4; Rácz, 1966b. P. 258–259, pl. 7, fig. 35–39.

Ivanovia aff. *tenuissima*: Чувашов, 1974. С. 19, табл. IV, фиг. 5, 6.

Ivanovia tenuissima: Mamet et al., 1979, p. 676, pl. 1, fig. 5; Mamet et al., 1987. P. 19, pl. 7, fig. 1–6, pl. 8, fig. 1–5.

Описание вида аналогично диагнозу рода.

Размеры (мм): длина фрагментов слоевищ до 10, толщина 0.5–0.7, толщина коровой части до 0.1, диаметр ветвей 0.020–0.045, расстояния между ними 0.01–0.02.

Сравнение. Встреченные нами формы отождествляются с *Ivanovia tenuissima*, описанные Хворовой, отличаясь от нее чуть большей толщиной коровых частей.

Распространение указано при описании рода. Тяготеет к биогермным известнякам.

Материал. Более 10 экземпляров из рифа «Воскресенка» касимовского яруса Башкирии (коллекция П.А. Загороднюка).

Род *Anchicodium* Johnson, 1946

Anchicodium: Johnson, 1946. P. 1098; 1961. P. 95; 1963. P. 18–20, 126–127; Kochansky-Devidé, 1970. P. 210–211; Чувашов, 1974. С. 16.

Типовой вид – *Anchicodium funile* Johnson, 1946; пенсильванская система штата Канзас США.

Диагноз. Слоевище пластинчатое неровное трехслойное в поперечном сечении. Срединный слой (медула) сложен дихотомически ветвящимися переплетенными нитями, округлыми в поперечном сечении, вытянутыми параллельно поверхности листа. Нити медулы обычно перекристаллизованы и наблюдаются в ископаемом состоянии крайне редко. Кора пронизана тонкими, дихотомически ветвящимися, упорядоченными и довольно равномерно расположенными на всем протяжении листа каналами от ветвей, перпендикулярными к поверхности таллита. Коровые каналы обызвествляются неравномерно, поэтому каналы наблюдаются на ограниченных участках коры в виде нечетко выраженных треугольников.

Сравнение. От близких родов трибы отличается характерным строением коровых частей (рис. 24, 2).

Видовой состав и распространение. Известно 13 видов, но все они верхнекаменноугольные или пермские, поэтому нами приведены только те из них, которые встречены в верхнемосковском подъярусе среднего или верхнем карбоне Урала. Это *Anchicodium gracile* Johnson, 1946, *A.* cf. *sindbadi* Elliott, 1970, *A. fascicularis* Tchuvashov, 1974.

Anchicodium gracile Johnson, 1946
Табл. 31, фиг. 4

Anchicodium gracile: Johnson, 1946. P. 1098–1099, tab. 3, fig. 1, 2; Раузер-Черноусова, Королюк, 1981. С. 161, табл. I, фиг. 5, 6; табл. II, фиг. 1, 2.

Описание. Таллит листоватый или трубчатый, с неровной наружной поверхностью, непостоянной толщины и ширины, трехслойный. Внутренний слой перекристаллизован, тонкие коровые части пронизаны ветвящимися каналами (веточками-нитями), которые перпендикулярны поверхности «листа».

Размеры (мм): длина фрагментов таллита до 8, наружный диаметр 0.70–0.85, внутренний 0.40–0.50, толщина коры 0.11–0.16, диаметр каналов от ветвей 0.08–0.11.

Сравнение. Описываемый вид отличается от других анхикодий малым диаметром пор и строго перпендикулярным их расположением к поверхности «листа». Близкий вид *Anchicodium funile* Johnson отличается двумя типами пор бóльшего диаметра.

Замечание. По мнению Д.М. Раузер-Черноусовой и И.К. Королюк (1981), предположительное репродуктивное тело водоросли состоит из 15–20 шаровидных образований диаметром 25–35 микрон (С. 161, табл. II, фиг. 1, 2).

Распространение. Средний карбон, верхнемосковский подъярус р. Орташа; гжельский ярус верхнего карбона Башкирии западного склона Южного Урала; верхний пенсильваний США.

Материал. Девять экземпляров различной сохранности из верхнемосковских обнажений рифа «Воскресенка» (коллекция П.А. Загороднюка).

Anchicodium cf. *sindbadi* Elliott, 1970
Табл. 28, фиг. 4

Anchicodium sindbadi: Elliott, 1970. P. 327–328, pl. 61, fig. 3, 4; Чувашов, 1974. С. 16, табл. I, фиг. 1–4.

Описание. Обломки внешней обызвествленной части таллита с неровной поверхностью и хорошо различимыми немного извилистыми ветвями, которые в целом перпендикулярны к внешней поверхности водоросли. Местами наблюдается дихотомическое ветвление.

Размеры (мм): длина обломков около 5, толщина 0.5–0.7, диаметр ветвей 0.04, расстояние между ними 0.014–0.030.

Сравнение. По морфологии и размерам фактически аналогичны виду *Anchicodium sindbadi* Elliott с Аравийского полуострова.

Распространение. Верхнемосковский подъярус р. Айтуарка и ассельский ярус перми бассейна р. Чусовая западного склона Южного и Среднего Урала; пермские известняки формации Hawasina Омана.

Материал. Пять экземпляров из верхнемосковского разреза р. Айтуарка (притока р. Урал) западного склона Южного Урала.

Род *Eugonophyllum* Konishi et Wray, 1961

Eugonophyllum: Konishi et Wray, 1961. P. 616–620; Johnson, 1963. P. 21–22, 128; Kochansky-Devidé, 1970. P. 9–10; Чувашов, 1974. С. 17–18; Кулик, 1978. С. 184; Раузер-Черноусова, Королюк, 1981. С. 159–160; Mamet et al., 1987. P. 16.

Типовой вид – *Eugonophyllum johnsoni* Konishi et Wray, 1961; верхний карбон, штат Нью-Мексико, США.

Диагноз. Таллит листоватый неветвящийся трехслойный. Центральная часть (медула) состоит из субпараллельных внешней поверхности «листа», дихотомически ветвящихся, переплетенных нитей клеток, обычно не сохраняющимися в ископаемом состоянии. Кора двуслойная. Внутренний слой образован рядом анастомозирующих утрикулов мешковидной или укороченно-субцилиндрической формы, внешний (часто перекристаллизованный) – пронизан тонкими, перпендикулярными внешней поверхности «листа» каналами от ветвей. В тангенцальных сечениях во внешней коре система каналов от ветвей при перекристаллизации выражается кружочками, что может служить дополнительным признаком при определении эвгенофилл. «Репродуктивные органы зарождаются в слое внутренней коры в виде выпуклостей, сферических по форме, беспорядочно рассеянных по поверхности пластин» (Konishi, Wray, 1961. P. 660).

Сравнение. От близких родов *Anchicodium, Neoanchicodium* и *Ivanovia* отличается своеобразной формой утрикулов (рис. 24, 1; 25).

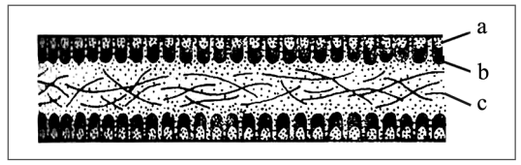


Рис. 25. Строение слоевища водоросли *Eugonophyllum*:
a – внешний коровый слой, представленный ветвями, b – внутренний слой коры, образованный утрикулами, c – средняя часть слоевища, образованная дихотомирующими и переплетенными нитями по: Чувашов, 1974; Skompski, 1986

Видовой состав и распространение. Известны пять видов и один подвид, характерные для верхнего карбона и перми. Из них только два вида и один подвид встречены в отложениях верхнемосковского подъяруса среднего и верхнем карбоне Урала: *Eugonophyllum johnsoni* Konishi et Wray, 1961, *E. konishii* Kulik, 1978, *E. johnsoni uralicum* Rauser-Chernousova et Koroljuk, 1981.

Eugonophyllum johnsoni Konishi et Wray, 1961
Табл. 28, фиг. 11; табл. 31, фиг. 7

Eugonophyllum johnsoni: Konishi, Wray, 1961. P. 622, tab. 75, fig. 4, 5, 7–18; Rácz, 1966b. P. 258, tab. 6, fig. 31–34; Flügel, 1966. S. 20–21, taf. 3, fig. 3–4; Homann, 1972. S. 177–178, taf. 2, fig. 14; Чувашов, 1974. С. 18, табл. II, фиг. 4; табл. III, фиг. 1–3, 4?–6?; Кулик, 1978. С. 184–185, табл. I, фиг. 1–3; Загороднюк, 1979. С. 7, табл. I, фиг. 4; Раузер-Черноусова, Королюк, 1981. С. 160.

«Eugonophyllum» johnsoni: Mamet et al., 1987. P. 17, pl. 5, fig. 7–12; pl. 6, fig. 1–8; pl. 8, fig. 6, 7.

Описание. Таллит пластинчатый или листообразный, изогнутый. Медула умеренной ширины, в ископаемом состоянии заполненная вторичным кальцитом. Наружный слой коры тоньше внутреннего. Утрикулы мешковидной или укороченно-субцилиндрической формы с округлой внутренней частью. Расположены они тесно, на 1 мм длины таллома их приходится 15–20 штук (Разер-Черноусова, Королюк, 1981. С. 160). Система пор от ветвей, пронизывающих внешний слой коры, образует короткие трубочки, которые в тангенцальных сечениях выражены кружками, тесно расположенными по всей поверхности таллита. Поры простые не ветвящиеся.

Размеры (мм): длина фрагментов слоевищ до 10, ширина «листа» 0.3–1.4, медулы 0.25–0.80, внутреннего слоя коры 0.06–0.17, внешнего 0.04–0.085, диаметр утрикулов 0.06–0.08, пор от ветвей около 0.037.

Сравнение. От наиболее близкого вида *Eugonophyllum mulderi* Rácz отличается правильной постоянной формой утрикулов и более тесным их расположением.

Распространение. Верхнемосковский подъярус, касимовский и гжельский ярусы Башкирии, верхний карбон – нижняя пермь Испании, Австрии, Югославии, США, нижняя пермь Урала.

Материал. Около 10 экземпляров различной сохранности из верхнемосковского разреза р. Айтуарка и касимовского яруса рифа «Воскресенка».

Eugonophyllium konishi Kulik, 1978
Табл. 28, фиг. 9, 10

Eugonophyllum konishi: Кулик, 1978. С. 186, табл. II, фиг. 1–3.

Описание. Таллит листовидный, изгибающийся, трехслойный, состоящий из медулы, внутренней и внешней коры. Обызвествление слабое и неравномерное. Внутренний слой сложен рыхло расположенными утрикулами округлой формы. От них отходят пучки веточек (пор), образующих внешний слой коры.

Размеры (мм): длина фрагментов таллита до 3.5, ширина до 1.0, ширина медулы 0.19–0.71, внутреннего слоя коры (с утрикулами) 0.06–0.13, внешнего 0.05–0.06, диаметр утрикулов 0.036–0.062, каналов от веточек 0.017–0.025.

Сравнение. От близкого вида *Eugonophyllum johnsoni* Konishi et Wray отличается более тонкой медулой, довольно крупными утрикулами и их рыхлым расположением, небольшими размерами репродуктивных органов.

Замечание. В нашем материале не встретились фрагменты с репродуктивными органами водоросли, но по предположительным данным автора вида Е.Л. Кулик (1978. С. 186, табл. II, фиг. 3), «во внутреннем слое коры среди утрикулей наблюдается образование в виде округлой полости с четко выраженной темной стенкой», внешним диаметром 62 мк, внутренним 42 мк и толщиной темной стенки 10 мк, которое она и считает развивающимся репродуктивным органом, но еще не вышедшим на поверхность «листа».

Распространение. Верхнемосковский подъярус среднего карбона западного склона Южного Урала; верхний карбон, ассельский и сакмарский ярусы Башкирии.

Материал. Несколько сечений из верхнемосковского разреза р. Айтуарка.

Eugonophyllum johnsoni uralicum Rauser-Chernousova et Koroljuk
Табл. 31, фиг. 5, 6

Eugonophyllum johnsoni uralicum: Раузер-Черноусова, Королюк, 1981. С. 160–161, табл. I, фиг. 1–4.

Описание и сравнение. Главной особенностью подвида является форма утрикулов. Она постоянно укороченно-субцилиндрическая в продольных сечениях и круглая в поперечных, что особенно хорошо проявляется в тангенцальных сечениях. От подвида *Eugonophyllum johnsoni johnsoni* Kon. et Wray отличается меньшей шириной медулы (0.18–0.25, у американского 0.50), несколько большей высотой утрикулов и их более тесным расположением (у уральских особей на 1 мм таллита приходится 15–20 утрикулов, у американского подвида – 12–16).

Распространение. Верхнемосковский подъярус западного склона Южного Урала (р. Орташа), гжельский ярус верхнего карбона (риф «Воскресенка») Башкирии. Породообразующий в биогермных известняках, редкий – в слоистых.

Материал. Несколько различных сечений из отложений касимовского яруса рифа «Воскресенка» (коллекция П.А. Загороднюка).

FAMILIAE INCERTAE
Род *Fasciella* R. Ivanova, 1973

Типовой вид – *Fasciella kizilia* Ivanova, 1973; нижний карбон, веневский горизонт Урала.

В уральских разрезах водоросли рода *Fasciella* представлены двумя видами *Fasciella kizilia* R. Ivanova и *F. ivanovae* Saltovskaja. Они характеризуются чрезвычайно широким диапазоном морфологической изменчивости, нередко являются биогермо- и породообразующими организмами и имеют глобальное распространение от верхнего визе до башкирского яруса включительно. Представители рода *Fasciella* известны не только на Урале, но и на востоке Русской платформы, в поздневизейских, серпуховских и раннебашкирских известняках Донбасса, Тянь-Шаня, Таджикистана, Западной Европы и Северной Америки. Неизвестны они только в одновозрастных отложениях Сибири и Северо-Востока России.

Замечание. В 1973 г. несколькими месяцами позднее совершенно аналогичная водоросль была описана Е.Л. Кулик под названием *Shartymophycus* (Кулик, 1973. С. 45, табл. IV, фиг. 2–6; табл. III, фиг. 7). Только в 1977 г. Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1977. P. 246) обратили внимание на то, то *Fasciella* Р.М. Ивановой была опубликована на полгода раньше (15.02.1973), чем Е.Л. Кулик (11.09.1973), поэтому по правилам зоологической номенклатуры род *Shartymophycus* следует считать младшим синонимом рода *Fasciella.*

Fasciella kizilia R. Ivanova, 1973
Табл. 11, фиг. 2, 11; табл. 15, фиг. 1–3; табл. 21, фиг. 1, 2

Fasciella kizilia: Иванова, 1973. С. 39, табл. XXI, фиг. 2; табл. XXVII, фиг. 2, 5.

Shartymophycus fusus: Кулик, 1973. С. 45–46, табл. IV, фиг. 3, 4; Муромцева, 1973. С. 93–94, табл. I, фиг. 6, 7; табл. II, фиг. 6; Mamet, Roux, 1975a. P. 168, tab. 14, fig. 2?, 4, 6, 8, 10–12, 14, 15, 17; tab. 15, fig. 1, 3, 8, 9.

Fasciella kizilia: Салтовская, 1984. С. 157, табл. XXXIX, фиг. 3–5.

Описание. Слоевище трубчатое, неветвящееся, «одноядерное», с несколькими концентрическими облекающими его слоями неодинаковой толщины и не строго паралельными друг другу как в продольном, так и поперечном сечениях (рис. 26).

Размеры (мм): максимальная длина слоевища более 9, диаметр 0.3–0.6, диаметр внутреннего стержня 0.12–0.20, число облекающих слоев 2–6, обычно 5, но встречаются особи с 7 и даже 9 слоями, толщина их 0.01–0.06.

Сравнение. От близкого вида *Fasciella ivanovae* Saltovskaja отличается «одноядерным» трубчатым стержнем, который обволакивают несколько концентрических слоев.

Замечание. Образует желваки и корки и встречается в рифовых и биогермных известняках.

Распространение. Аналогичное роду.

Материал. Несколько сотен экземпляров из всех разрезов верхнего визе, серпуховского яруса нижнего карбона и нижнебашкирского подъяруса среднего карбона Урала.

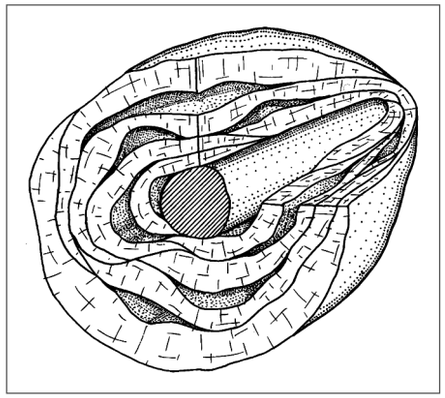


Рис. 26. Реконструкция слоевища *Fasciella kizilia* R. Ivanova в интерпретации Mamet, Roux, 1975a

Fasciella ivanovae Saltovskaja
Табл. 11, фиг. 3, 5; табл. 15, фиг. 1, 4, 5

Fasciella kizilia: Иванова, 1973. С. 39, табл. XXVII, фиг. 1, 3, 4, 6; табл. XXXIV, фиг. 4.

Shartymophycus fusus: Кулик, 1973. С. 45–46, табл. IV, фиг. 2; Mamet, Roux, 1975a. P. 168, tab. 14, fig. 3, 5, 7, 9, 13, 16; tab. 15, fig. 2, 4?, 5–7, 10–16.

Fasciella kizilia: Mamet, Roux, 1977. P. 246; Mamet, Martinez, 1981. Tab. 2, fig. 5, 6; Flügel, Herbig, 1988. Taf. 46, fig. 1.

Fasciella ivanovae: Салтовская, 1984. С. 157–158, табл. XXXIX, фиг. 1, 2.

Описание. Слоевище желвакообразное и корковидное, «многоядерное», каждое облекается 2–4 концентрическими слоями, которые в свою очередь охватываются общим слоем, состоящим из 2–5 концентрических оборотов.

Размеры соизмеримы с представителями предыдущего вида фасциелл.

Сравнение. От *Fasciella kizilia* R. Ivan. отличается «многоядерностью» и характером облекания концентрических слоев.

Замечание. Оба вида фасциелл встречаются вместе в одних и тех же разрезах (даже в одних и тех же шлифах) и на одинаковом стратиграфическом уровне. Создается впечатление, что их морфологическая изменчивость не что иное, как результат различных сечений одних и тех же форм.

Распространение. То же, что и у *Fasciella kizilia* R. Ivan.

Материал. Более сотни экземпляров из тех же разрезов, что и предыдущий вид.

Род *Kulikaella* Berchenko, 1981

Shartymophycus: Кулик, 1973. С. 45–46, табл. III, фиг. 7.

Kulikaella: Берченко, 1981. С. 22–23; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 121.

Типовой вид – *Kulikaella unistratosa* Berchenko, 1981; турнейский ярус Донбасса.

Диагноз и замечание. Характерными особенностями рода являются четко выраженная членистость слоевища и наличие полостей в центральной части нитей. Об этом О.И. Берченко (1981) упоминает при описании вида *Kulikaella unistratosa* и подтверждает изображением (Берченко, 1981. С. 23, табл. IX, фиг. 1, 4), но не отмечает в диагнозе рода. Встреченные нами уральские экземпляры куликелл тоже имеют указанный признак, что сближает их с представителями другого близкого рода *Frustulata* Saltovskaja, 1984, у которых наличие внутренней полости – постоянный и отчетливый признак, чего нельзя сказать о куликеллах. Однако и среди фрустулат, судя по изображению (Салтовская, 1984. Табл. XXXVII, фиг. 1, 4–6), встречаются формы, у которых полости не наблюдаются. В таких случаях их бывает трудно различить. Не исключено, что данное явление зависит и от сечения водоросли. Отличие куликелл от фрустулат затрудняет и то обстоятельство, что пережимы базальной пластины у куликелл иногда выражены недостаточно отчетливо, судя по описанию (Берченко, 1981. С. 23, табл. IX, фиг. 1, 2, 4). В нашем материале одновременно встречаются и нечленистые особи, и с разным по форме членением слоевища (цилиндрическим, боченковидным и т. д.).

Мы считаем необходимым исключить из состава куликелл вид *Kulikaella multiplex* (Kulik), поскольку тот имеет четко выраженный облекающий слой, что свойственно роду *Fasciella.*

Видовой состав и распространение. Известны три вида куликелл: *Kulikaella unistratosa* Berchenko, 1981 и *K. minima* Berchenko, 1981 из турнейских отложений Донбасса; *K. partita* R. Ivanova, 1990 из верхнего визе и серпуховского яруса Урала.

Kulikaella partita R. Ivanova, 1990
Табл. 14, фиг. 9–11

Kulikaella partita: Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 121–122, табл. XVIII, фиг. 5–7.

Описание. Слоевище состоит из субцилиндрической базальной пластины и отходящих от нее вверх дихотомически ветвящихся нечастых выростов с пережимами, придающими водорослям членистый вид. Пережимы расположены примерно через равные промежутки и подчеркнуты темным слоем микрозернистого кальцита. Выросты мало меняются в диаметре, но заметно утолщаются в точке вилкования. В центре нити имеется узкая полость. Светлая однослойная стенка превышает по размеру внутреннюю полость в несколько раз. Изредка наблюдаются слоевища, имеющие булавовидные утолщения на концах.

Размеры (мм): длина обломков нитей 3–4, их внешний диаметр 0.12–0.21, чаще 0.15, в точках ветвлений и булавовидных утолщений диаметр

нитей 0.180–0.265, диаметр полостей 0.015–0.025, угол ветвления нити 40–60°.

Изменчивость. Проявляется в степени ветвления нити и более или менее четко выраженной членистости ветвей.

Сравнение. От *Kulikaella unistratosa* Berchenko отличается отчетливой членистостью слоевища, узкой щелевидной полостью, а также иным стратиграфическим положением в разрезе.

Распространение. Указано при описании рода. Преобладает в сунтурском горизонте нижнего серпухова.

Материал. Более 20 экземпляров из разрезов рек Худолаз (богдановичский и сунтурский горизонты), Янгелька, Агаповский карьер (сунтурский и худолазовский горизонты) восточного склона Южного Урала.

Род *Frustulata* Saltovskaja, 1984

Типовой вид – *Frustulata asiatica* Saltovskaja, 1984; визейский ярус, якарчинская свита, Зеравшано-Гиссарская область, бассейн р. Зидды.

Диагноз. Согласно В.Д. Салтовской, «слоевище известковое, цилиндрическое, ветвящееся дихотомически и поочередно, слабо членистое. Членение в виде тонких темных линий на светлых кальцитовых слоевищах выражено лишь на внешней поверхности слоевища. Внутренняя полость узкая».

Сравнение. От близкого рода *Kulikaella* отличается наличием отчетливой постоянной внутренней полости без пережимов на всем протяжении слоевища и иным характером членения слоевища, которое у описываемого рода выражено лишь темными тонкими линиями, не затрагивающими внутреннюю полость.

Видовой состав и распространение. Типовой вид *Frustulata asiatica* Saltovskaja, 1984, верхний визе и серпуховский ярус нижнего карбона Таджикистана и Урала.

Frustulata asiatica Saltovskaja, 1984
Табл. 11, фиг. 4; табл. 14, фиг. 7, 8

Frustulata asiatica: Салтовская, 1984. С. 154, табл. XXXVII, фиг. 1–8; Иванова см. Богуш и др., 1990. Табл. XVIII, фиг. 8; табл. XIX, фиг. 1–5.

Описание. Аналогично родовому диагнозу. Следует отметить два момента в строении вида: темные тонкие линии на поверхности слоевища редкие и расположены примерно на равном расстоянии друг от друга, а также наличие особей с небольшими булавовидными утолщениями на концах (спорангиями?).

Размеры (мм): длина обломков слоевищ до 10, диаметр 0.2–0.3, диаметр внутренней полости 0.10–0.15, толщина стенки 0.15–0.25, что превышает по размерам внутреннюю полость в 1.5–1.8 раза.

Замечание. Встречается в больших количествах и является породообразующей водорослью в верхней части нижнего карбона.

Материал. Не менее 100 экземпляров различных сечений из разрезов рек Янгелька, Худолаз, Б. Кизил, лога Салгыя, Агаповского карьера восточного склона Южного Урала. Возраст от богдановичского горизонта верхнего визе до чернышевского серпуховского яруса.

Род *Tubus* Tchuvashov, 1985

Типовой вид – *Umbella vermis* Богуш, Юферев, 1962. С. 162; нижний турне Каратау и Таласского Алатау.

Диагноз. Микроорганизмы трубчатой формы с двухслойной стенкой. Внутренний темный довольно тонкий слой образован пелитоморфным карбонатом, внешний – толстый желтоватый – сложен радиально-лучистым кальцитом. Внутренняя полость трубки чаще всего имеет выдержанный диаметр. Пережимы и сужения наблюдаются редко. Наружная поверхность трубки слегка зазубренная за счет выступающих иголочек кальцита.

Сравнение и замечание. По мнению Б.И. Чувашова (Чувашов и др., 1985), данные организмы являются колониальными формами, но в ископаемом состоянии они представлены, как правило, изолированными трубками. Сравнение их с кальцисферами (Пронина, 1963), по его же мнению, лишено смысла.

Видовой состав и распространение. Известны три вида: *Tubus(?) vermis* (Bogush et Juferev), 1962, *T. ajensis* Tchuvashov, 1985, силур, девон и низы турнейского яруса Русской платформы, Урала, Тянь-Шаня, Западно-Сибирской равнины и *T. agapovensis* R. Ivanova, 1988, верхний визе восточного склона Среднего и Южного Урала. Описание последнего приводится далее.

Tubus agapovensis R. Ivanova, 1988
Табл. 11, фиг. 6–10

Tubus agapovensis: Иванова, 1988. С. 15–16, табл. IV, фиг. 4–6; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 139, табл. XXXII, фиг. 15, 16.

Описание. Трубчатая изогнутая форма с нечастыми сужениями, судя по многочисленным поперечным, тангенциальным и единственному продольному сечениям. Двухслойная почти ровная стенка состоит из тонкого темного внутреннего слоя и наружного толстого светлого радиально-лучистого.

Размеры (мм): внешний диаметр трубок 0.23–0.33, но чаще 0.27–0.28, внутренний диаметр 0.11–0.15, толщина темного слоя 0.008–0.01, светлого, наружного 0.05–0.08, обычно 0.06.

Сравнение. *Tubus agapovensis* R. Ivan. сходен с *T. ajensis* Tchuv. из франских отложений девона и с *T.(?) vermis* (Bog. et Juf.) из нижнего турне. От обоих видов отличается почти ровной наружной и внутренней поверхностью трубки и размерами: *T. ajensis* крупнее, *T. vermis* мельче, а также более высоким (верхнее визе) стратиграфическим положением.

Распространение. В биогермных известняках верхнего визе восточного склона Среднего и Южного Урала.

Материал. Около 20 преимущественно тангенциальных сечений из разрезов р. Исеть и Агаповского карьера.

КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ – RHODOPHYTA

Красные водоросли или багрянки – самая обширная среди донных морских водорослей группа, насчитывающая от 6000 до 10 000 видов. Это преимущественно морские организмы, но наиболее низкоорганизованные встречаются и в пресных водоемах, предпочитая прохладные быстрые реки, и даже воздушную среду. Окраска багряных водорослей зависит от сложного набора пигментов, сочетания которых обеспечивают им широкий спектр: от ярко-красного до голубовато-зеленого и желтого цветов. В подавляющем большинстве – это многоклеточные организмы сложного морфологического и анатомического строения. Наиболее примитивные имеют слоевища одноклеточные или колониальные. По размеру таллита среди багряных водорослей встречаются и микроскопические, и довольно крупные (от нескольких до десятков сантиметров и даже метра) формы.

По форме слоевища красные водоросли делятся на нитевидные, пластинчатые, цилиндрические, корковидные, пузыревидные, кораллоподобные, в разной степени разветвленные (Жизнь растений, 1977). При сложном анатомическом строении многие из багрянок имеют цилиндрическое слоевище и один общий для всего отдела элемент строения – клеточную нить.

Багряные известьотлагающие водоросли – чисто морские организмы, живущие на глубинах от 0 до 150–200 м, но чаще 20–40 м, что обусловлено наличием на этих глубинах твердых субстратов (скал, рифов, валунов, каменистых россыпей и др.), где они образуют корки, бугры и желваки. Довольно внушительные глубины обитания объясняются наличием красных пигментов в слоевище водорослей, которые позволяют им улавливать очень небольшое количество света.

В последние годы наиболее полная сводка по систематике ископаемых багряных водорослей приведена Б.И. Чувашовым (Ископаемые известковые водоросли..., 1987).

На Урале в верхнем фамене и низах карбона наиболее распространены багрянки семейств Solenoporacea со сравнительно однообразными по форме клетками слоевища, а начиная с визейского яруса – Ungdarellacea и Stacheinacea с сильно трансформированным клеточным строением, отчего клеточные нити или устанавливаются с трудом (см. рис. 27, 29), или не улавливаются вовсе (см. рис. 27, 31, 32).

Согласно данным Б.И. Чувашова (Ископаемые известковые водоросли..., 1987), внешний облик слоевищ указанных обызвествленных багрянок относится к 1) прикрепленным массивным: субсферическим, колонковидным, грушевидным, полусферическим (*Solenopora*, *Parachaetetes*); 2) субцилиндрическим дихотомически ветвящимся, прикрепленным в основании таллита (*Ungdarella, Pseudoungdarella, Komia, Petchoria,*

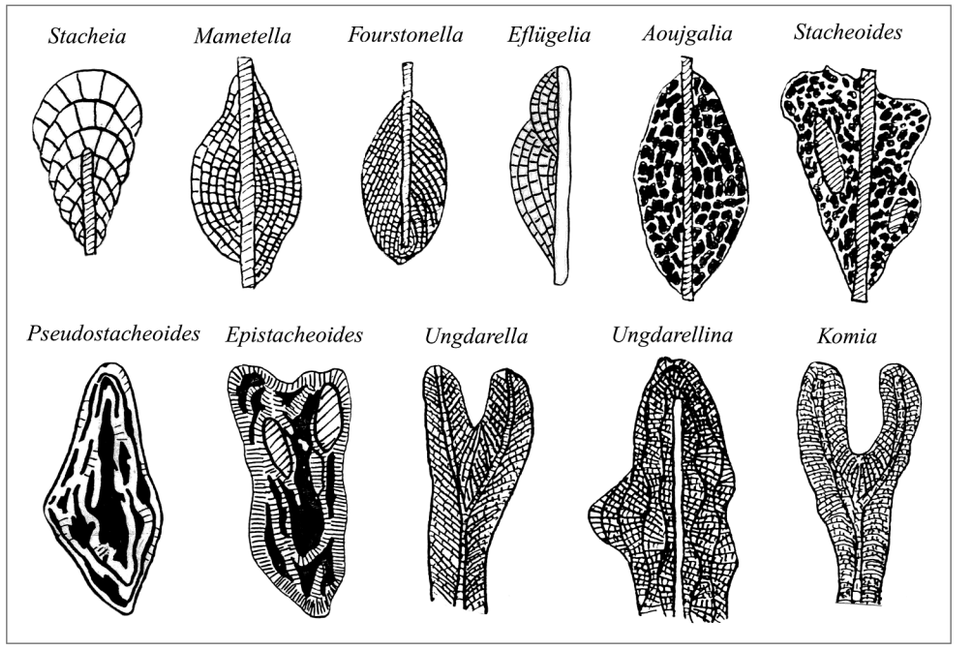


Рис. 27. Сравнение морфологии родов семейств Stacheinaceae и Ungdarellaceae по: Mamet, Roux, 1977 и собственным данным: Иванова см. Богуш и др., 1990

Pseudokomia); 3) пластинчатым коркообразным на поверхности дна, выступающих предметах, раковинах организмов или их фрагментах (*Fourstonella, Parastacheia, Eflügelia*, *Aoujgalia, Stacheoides*). Сравнение морфологии родов семейств Stacheinaceae и Ungdarellaceae представлено на рис. 27.

Система ископаемых красных водорослей
(Ископаемые известковые водоросли..., 1987)
с дополнениями (Иванова, 1999; Чувашов, Анфимов, 2007)

КЛАСС PROTOFLORIDOMORPHOPHYCEAE Korde, 1973
ПОРЯДОК Kennellales Korde, 1973
Семейство SOLENOPORACEAE Pia, 1927
Триба Solenoporae Tchuvashov, 1987
Род *Solenopora* Dybowsky, 1878
Род *Parachaetetes* Deninger, 1906
Семейство UNGDARELLACEAE Maslov, 1962
Триба Ungdarellae Tchuvashov, 1987
Род *Ungdarella* Maslov, 1950
Род *Ungdarelloides* Tchuvashov et Anfimov, 2007
Род *Ungdarellina* Mamet, 2002
Род *Pseudoungdarella* R. Ivanova, 1999
Род *Komia* Korde, 1951
Триба Petshoreae Tchuvashov, 1987
Род *Urtasimella* Tchuvashov et Anfimov, 2007
Род *Suundukella* Tchuvashov et Anfimov, 2007

Семейство ARCHAELITHOPHYLLACEAE Tchuvashov, 1987
Род *Archaelithophyllum* Johnson, 1956
Семейство STACHEINACEAE Loeblich et Tappan, 1961, emend.
Триба Mametellae Tchuvashov, 1987
Род *Stacheia* Brady, 1876
Род *Peristacheia* Mamet et Roux, 1983
Род *Fourstonella* Cummings, 1955
Род *Cuneiphycus* Johnson, 1960
Род *Mametella* Brenckle, 1977
Род *Eflügelia* Vachard, 1979
Триба Aoujgalia Tchuvashov, 1987
Род *Aoujgalia* Termier et Termier, 1950
Род *Stacheoides* Cummings, 1951
Род *Peristacheia* Mamet et Roux, 1983
Триба Pseudostacheoideae Tchuvashov, 1987
Род *Pseudostacheoides* Petryk et Mamet, 1972
Род *Epistacheoides* Petryk et Mamet, 1972
Familiae incertae
Род *Masloviporidium* Groves et Mamet, 1985

ПОРЯДОК Kenellales Korde, 1973
Семейство SOLENOPORACEAE Pia, 1927
Триба Solenoporae Tchuvashov, 1987
Род *Solenopora* Dybovsky, 1878

Типовой вид – *Solenopora spongioides* Dybovsky, 1878; верхи среднего – верхний ордовик Эстонии.

Диагноз. Слоевище образует желваки и наросты на дне. Клетки не ориентированы в ряды или серии и имеют ширину от 0.02 до 0.06 мм. Поперечные перегородки либо прямые, либо выпуклые кверху или книзу; в ископаемом состоянии сохраняются плохо, в соседних клеточных нитях располагаются на разных уровнях. Имеется небольшой гипоталлий и мощный перитаплий с единичными спорангиями округлой или эллипсоидальной формы.

Сравнение. От близкого рода *Parachaetetes* соленопоры отличаются расположением горизонтальных клеток на разных уровнях (рис. 28).

Видовой состав и распространение. Известно более 40 видов от кембрия до мела включительно. В верхней части фамена и турнейском ярусе нижнего карбона встречены виды: *Solenopora nexa* Maslov, 1960*, S. hillae* Paul, 1940, *S. similis* Paul, 1940, *S. dokutchaevica* Berchenko, 1981, *S. russiensis* Maslov, 1956 (Донбасс, Урал, Северо-Восток России, Казахстан, Подмосковье, европейские страны, Австралия и Северная Америка). На Урале присутствуют только первый и последний виды.

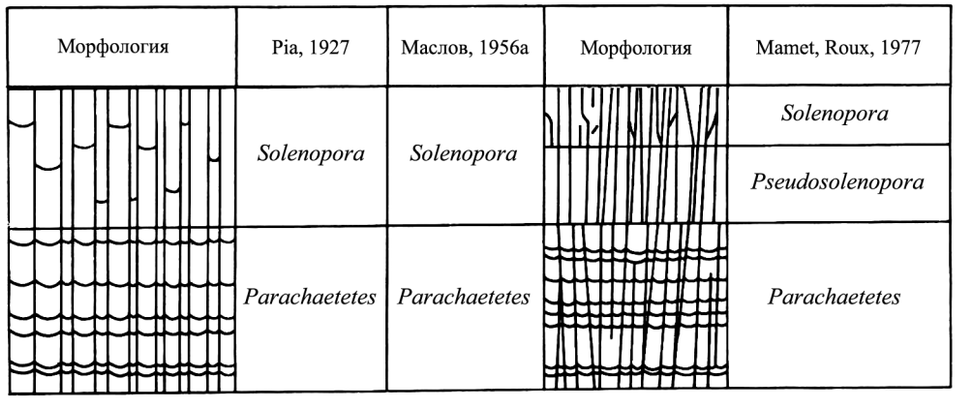


Рис. 28. Прицип разделения двух близких по строению родов *Solenopora* и *Parachaetetes* по данным разных авторов. У соленопор поперечные перегородки располагаются со смещением одна относительно другой, у парахететесов клетки расположены на одном уровне, образуя концентрические зоны роста. *Pseudosolenopora* без поперечных перегородок на Урале не встречены

Solenopora russiensis Maslov, 1956
Табл. 3, фиг. 2

Solenopora russiensis: Маслов, 1956а. С. 70–71, табл. XX, фиг. 1, 2, рис. 16; Берченко, 1981. С. 45–46, табл. XI, фиг. 1, 2; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 122–123, табл. XX, фиг. 1; табл. XXI, фиг. 1, 2.

Описание. Встречается в виде желвачков диаметром 4–9 мм. Слоевище состоит из гипоталлия и перифаллия. Первый образует в сечении ячеистую структуру. Последний сложен клеточными нитями, плотно прилегающими друг к другу. Нити прямые или слабо изогнутые с непостоянным диаметром. Поперечные перегородки не всегда сохраняются, но если они наблюдаются, то либо прямые, перпендикулярные стенке и тоньше ее, либо слегка выпуклые. Располагаются с небольшим смещением одна относительно другой в соседних нитях. В поперечном сечении клетки полигональные или округлые, в продольном – прямоугольные. Высота их больше ширины. Спорангии довольно крупные. В продольном сечении имеют сердцевидную или округлую форму. Клеточные нити огибают их.

Размеры (мм): ширина клеток 0.03–0.05, чаще 0.05, высота 0.05–0.12, толщина стенок нитей 0.004–0.008, перегородок 0.003–0.005.

Сравнение. От типичных представителей вида *Solenopora russiensis* Maslov отличается несколько большей высотой клеток (0.05–0.12 против 0.05–0.09) в работе В.П. Маслова (1956). От других видов рода *Solenopora* отличается почти или вдвое большей высотой клеток по сравнению с шириной.

Распространение. Указано при описании рода.

Материал. Около 10 разных сечений из лытвинского горизонта верхнего фамена р. Лытва западного склона Среднего Урала.

Род *Parachaetetes* Deninger, 1906

Типовой вид – *Parachaetetes tornquistii*: Deninger, 1906; батский ярус о-ва Сардиния.

Диагноз. Слоевище зональное, образует желваки и наросты на дне водоемов. Клетки водоросли ориентированы в ряды или серии. В продольном сечении нити состоят из правильных прямоугольных клеток. Поперечные перегородки расположены на одном уровне и слиты в одну линию, образуя концентрические серии клеток. Одновременно можно наблюдать и радиальную, и концентрическую ориентацию клеток.

Сравнение. *Parachaetetes* отличается от соленопор правильным рядовым расположением клеток в перифаллии (см. рис. 28).

Видовой состав и распространение. Известно около 30 видов от ордовика до мела включительно. Род-космополит. В верхнем фамене девона и турнейском ярусе нижнего карбона встречены пять видов: *Parachaetetes johnsoni* Maslov, 1962, *P. donbassicus* Berchenko, 1981, *P. palaeozoicus* Maslov, 1956, *P. garwoodi* (Hinde), 1912, *P. regularis* Konishi, 1958. На Урале известны только четыре первых.

Parachaetetes johnsoni Maslov, 1962
Табл. 2, фиг. 2, 3; табл. 3, фиг. 3

Parachaetetes (Tomilithon) johnsoni: Маслов, 1962. С. 191–192, табл. XXXV, XXXVI; Чувашов, 1965. С. 80–81, табл. XXV, фиг. 1–3; Берченко, 1981. С. 46–47, табл. XIII, Mamet, Roux, 1983. P. 86–87, pl. 10, fig. 7–8; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 123, табл. XXIII, фиг. 3–6.

Описание. Образует желваки размером до 1 см. Рост слоевища веерообразный, клеточные нити различного диаметра, плотно прилегающие друг к другу довольно тонкими четкими стенками. Нити разделены на клетки слабо вогнутыми (редко – выпуклыми) перегородками, расположенными на одном уровне и образующими концентрические зоны роста. В поперечном сечении клетки имеют вид неправильных многоугольников. Ширина клеток больше высоты в 2–3 раза.

Размеры (мм): высота клеток 0.015–0.020, ширина 0.035–0.070, толщина стенок нитей 0.008–0.012, чаще 0.01, толщина перегородок 0.003–0.004.

Сравнение. От близкого вида *P. garwoodi* (Hinde) отличается различными по диаметру клеточными нитями, низкими клетками; от *P. donbassicus* Berch. – наличием уплощенных и субквадратных клеток, а также отсутствием чередования зон низких и высоких клеток.

Распространение. Тайдонский горизонт верхнего турне Западной Сибири, верхний фамен западного склона Урала (лытвинский горизонт), Кузбасса, Северо-Востока России; переходные от девона к карбону отложения Польши, фамен Бельгии и Украины, фамен – турне Австралии.

Материал. Более 10 разных сечений из разрезов рек Лытва, Вижай, Сиказа (лытвинский горизонт).

Parachaetetes garwoodi (Hinde)
Табл. 2, фиг. 1

Синонимика до 1972 г. включительно приведена Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1977. P. 236). *Parachaetetes garwoodi*: Mamet, Roux, 1977. P. 236, pl. 6, fig. 12–15, pl. 7, fig. 3; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 123–124, табл. XXII, фиг. 1, 2; *Parachaetetes* cf. *garwoodi*: Берченко, 2003. С. 32, табл. XXVIII, фиг. 1.

Описание. Водоросль образует желвачки округлой или вытянутой формы до 5 см. Отличительными признаками ее является примерное равенство ширины клеток их высоте (только изредка высота превышает ширину), очень тонкие стенки и перегородки вертикальных нитей периталлия, хорошо заметные зоны роста. Клетки периталлия имеют чаще субквадратную форму, реже – прямоугольную. Стенки клеток гипоталлия толще стенок периталлия.

Размеры (мм): ширина клеток 0.025–0.050, высота 0.025–0.060, чаще 0.045–0.050, толщина стенок клеток 0.003–0.004, перегородок 0.002–0.003.

Сравнение. От *Parachaetetes johnsoni* Masl. отличается почти равными по высоте и ширине клетками периталлия, их формой, а также более тесно расположенными вертикальными нитями периталлия.

Распространение. Лытвинский горизонт верхнего фамена западного склона Урала, фаменский ярус Львовского палеозойского прогиба Украины, верхний турне Северо-Западного Алтая; за пределами России – верхний турне – визе зоны Тетис и Северной Америки.

Материал. Около 10 разных сечений из разреза «Чаньва» в междуречье Косьвы и Яйвы западного склона Среднего Урала.

Parachaetetes palaeozoicus (Maslov), 1956
Табл. 3, фиг. 1

Solenophyllum palaeozoicum: Маслов, 1935. С. 18, рис. 1–9, табл. II–VI.

Parachaetetes palaeozoicus: Pia, 1937. P. 798–799; Маслов, 1956а. С. 73, табл. XXII; Малахова, 1959. С. 97, табл. VIII, фиг. 3–5, табл. IX, фиг. 1–3; Чувашов, 1965. С. 80, табл. XXIV, фиг. 1–4; Берченко, 2003. С. 30, табл. XXIV, фиг. 1–3.

Описание. Водоросль образует желваки до нескольких сантиметров в диаметре округлой или субсферической формы. Состоит из небольшого гипоталлия и довольно мощного периталлия, сложенного плотно сжатыми нитями, нарастающими радиально от центра желвака или от поверхности субстрата. Тонкие поперечные перегородки клеток расположены на одном уровне и образуют правильные концентрические линии. В продольном сечении клетки имеют субквадратную или прямоугольную форму, в поперечном сечении – многоугольную. Поперечные перегородки через 2–3 ряда утолщаются и резко выделяются.

Размеры (мм): высота клеток 0.025–0.060, ширина 0.015–0.035, толщина стенок клетки 0.004–0.008, межклеточных перегородок 0.002–0.004.

Сравнение. От остальных видов отличается довольно мощным периталлием и периодическим резким увеличением толщины поперечных перегородок, хотя этот признак свойствен и другим парахететесам, но в меньшей степени.

Распространение. Фамен Днепровско-Донецкой впадины, верхний фамен и турнейский ярус западного склона Среднего и Южного Урала, турнейский ярус Казахстана, Донбасса, Кузбасса.

Материал. Девять экземпляров разной сохранности из разрезов рек Лытва, Вижай, Чусовая, Зиган (лытвинский горизонт и нижний турне).

Parachaetetes donbassicus Berchenko, 1981
Табл. 3, фиг. 4

Parachaetetes (Tomilithon) donbassicus: Берченко, 1981. С. 47, табл. XIV–XVI; Иванова см. Богуш и др., 1990. Табл. XXIII, фиг. 7; Берченко, 2003. С. 31–32, табл. XXVI, XXVII.

Описание. Слоевище образует желвачки до 2 см и более. Они состоят из довольно толстых веерообразно расходящихся клеточных нитей, плотно примыкающих друг к другу и незначительно меняющихся в диаметре на всем протяжении нити. Гипоталлий развит слабо, периталлий мощный. Поперечные перегородки четкие, слабо вогнутые наружу или прямые. Клетки периталлия субквадратные уплощенные, иногда бочонковидные в периферической части. Четко выраженная зональность образуется в результате чередования зон низких и высоких клеток. Укороченные по длине клетки находятся на внешнем крае зоны роста. Наблюдаемые внутри ткани водоросли овальные или близкие к ним образования могут быть вместилищем спорангиев?

Размеры (мм): ширина клеток периталлия 0.018–0.055, длина клеток периталлия 0.025–0.150, толщина стенок нитей 0.005, поперечных перегородок 0.003–0.006.

Распространение. Лытвинский горизонт верхнего фамена западного склона Среднего Урала и зона C_1^tа Донбасса.

Материал. Три экземпляра удовлетворительной сохранности из разреза р. Лытва.

Семейство UNGDARELLACEAE Maslov, 1956
Триба Ungdarelleae Tchuvashov, 1987
Род *Ungdarella* Maslov, 1956, emend. Tchuvashov et Anfimov, 2007

Ungdarella: Маслов, 1950. С. 75–78; 1956. С. 73–75; Johnson, 1960. P. 51–54; 1961. P. 26; Маслов, Кордэ, 1963. С. 258–259; Johnson, 1963. P. 6; Toomey, Johnson, 1968. P. 557; Mamet, Rudloff, 1972. P. 90–91; Mamet, Roux, 1977. P. 228–229; Perret, Vachard, 1977. P. 120; Vachard, 1980. P. 402; Mamet et al., 1987. P. 52; Чувашов, Анфимов, 2007. С. 92–93.

Типовой вид – *Ungdarella uralica* Maslov, 1956; средний(?) карбон западного склона Южного Урала.

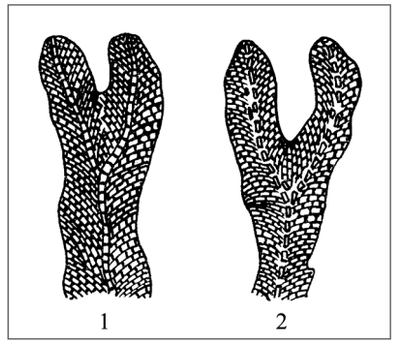


Рис. 29. Красные водоросли *Ungdarella* (1) и *Komia* (2) со слаборазвитым срединным гипоталлием, представленным одной клеточной нитью.
Komia отличается от *Ungdarella* иной ориентировкой клеточных нитей периталлия (Mamet, Roux, 1977)

Диагноз. См. у Б.И. Чувашова и А.Л. Анфимова (2007. С. 92–93). Водоросль образована клеточными нитями, расположенными под острым углом или субпараллельно внешней поверхности слоевища. Все клетки имеют однообразную овальную форму и образуют четковидные нити. Периталлий мощный, гипоталлий развит слабо (рис. 29, 1).

Сравнение рода *Ungdarella* с другими родами трибы приведено при их описании.

Видовой состав и распространение. Известны семь видов: *Ungdarella uralica* Maslov, 1956, визейский ярус нижнего карбона – верхняя пермь Южной Америки (Боливия, Перу), Мидконтинента США, бассейна Свердрупа Арктической Канады, Новой Земли, Русской платформы, Донбасса, Южной Европы, Среднего и Южного Урала, Прикаспийской впадины, Прибалхашья, Средней Азии и Памира, Китая, Вьетнама; *U. conservata* Korde, 1951, средний и верхний карбон Северного, Полярного и Приполярного Урала; *U. stellata* Korde, 1965, верхняя пермь, гваделупий Закавказья; *U. americana* Toomey et Johnson, 1968, пенсильваний США (Нью-Мексика); *U. gracilissima* Kulik, 1973 и *U. paralella* Kulik, 1973, верхний визе, серпуховский и башкирский ярусы восточного склона Среднего и Южного Урала; *U. mitchaelensis* Tchuvashov et Anfimov, 2007, нижнемосковский подъярус Приполярного Урала.

Замечание. По мнению Б.И. Чувашова и А.Л. Анфимова (2007), виды *U. americana, U. conservata* и *U. stellata,* имеющие срединный гипоталлий, сложенный крупными угловатыми клетками, могут быть обособлены на уровне подрода или рода.

Ungdarella uralica Maslov, 1956
Табл. 12, фиг. 4; табл. 17, фиг. 1, 4, 5; табл. 21, фиг. 3, 4;
табл. 26, фиг. 3, 4; табл. 27, фиг. 2–5; табл. 29, фиг. 3, 4, 11

Синонимика до 1976 г. включительно приведена Perret, Vachrd, 1977; *Ungdarella uralica*: Mamet, Roux, 1977. P. 229, pl. 6, fig. 3; Perret, Vachard, 1977. P. 120–121, pl. V, fig. 4; Bensaid et al., 1979. Pl. XVI, fig. 4, 6; Загороднюк, 1979. С. 11, табл. III, фиг. 3; Flügel, 1980. P. 161–162, tab. 8, fig. 4; Vachard, Montenat, 1980. Pl. II, fig. 1–13; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 124, табл. XXIV, фиг. 1, 2; табл. XXV, фиг. 1–5.

Ungdarella ex gr. *uralica*: Vachard, 1981. P. 405–407, pl. 27, fig. 11–13; pl. 28, fig. 1, 2, 7, 9.

Описание. См. у В.П. Маслова (1956. С. 73–76).

Размеры (мм): наблюдаемая длина обломков слоевищ до 10 и более, диаметр слоевища 0.4–0.8, чаще 0.5–0.6, ширина нитей клеток от 0.01 до 0.05, толщина стенок нитей 0.007–0.015, углы ветвления колеблются от 35 до 75°. Таблица сравнения размеров *U. uralica* по данным разных авторов приводится в работе Д. Вашара (Vachard, 1981. P. 406).

Сравнение. От близкого вида *U. conservata* Korde отличается отсутствием толстой нити клеток в центре гипоталлия, меньшими размерами и иной формой клеток периталлия.

Замечание. Широкое географическое и стратиграфическое распространение *U. uralica* Masl. в значительной мере обусловлено свободным толкованием данного вида. Породообразующая водоросль.

Материал. Несколько сотен экземпляров из отложений всех горизонтов верхнего визе, серпуховского, башкирского и московского ярусов карбона Урала (реки Исеть, Худолаз, Б. Кизил, Янгелька, Б. Уртазым, Улы-Талдык, Юрюзань, Чусовая, Щугор, Б. Паток и др.).

Ungdarella gracilissima Kulik, 1973
Табл. 12, фиг. 1–3; табл. 17, фиг. 2; табл. 23, фиг. 1, 2, 5

Ungdarella gracilissima: Кулик, 1973. С. 46–47, табл. IV, фиг. 1; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 124–125, табл. XXIV, фиг. 3, 5; табл. XXV, фиг. 6.

Описание. Слоевище тонкое ветвистое с углом ветвления 50–60°. Нити периталлия узкие, клетки почти квадратной формы. Гипоталлий не наблюдался.

Размеры (мм): наблюдаемая длина слоевищ 3–6, диаметр их 0.3–0.60, с преобладанием значений 0.3, диаметр нитей периталлия 0.01–0.02, толщина стенок нитей 0.006, размер клеток 0.015×0.025.

Сравнение. От известных видов унгдарелл отличается тонким и длинным таллитом, тонкими нитями периталлия, почти квадратными клетками.

Распространение указано при описании рода.

Материал. Не менее 15 экземпляров хорошей сохранности из разрезов рек Исеть (каменскоуральский и худолазовский горизонты), Янгелька, Аскын, Колослейка (все подразделения башкирского яруса) восточного и западного склонов Среднего и Южного Урала.

Ungdarella parallela Kulik, 1973
Табл. 17, фиг. 3

Ungdarella parallela: Кулик, 1973. С. 47, табл. IV, фиг. 10; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 125, табл. XXIV, фиг. 4.

Описание. Особенностью данной водоросли является широкий гипоталлий и узкий периталлий из 3–4 рядов клеточных нитей, расположенных параллельно оси таллита.

Размеры (мм): диаметр таллита до 0.6, гипоталлия 0.09, нитей периталлия 0.010–0.015, ветвей 0.30–0.54, размер клеток гипоталлия 0.025×0.050, периталлия 0.012×0.012.

Сравнение. От *Ungdarella uralica* Masl. и *U. gracilissima* Kul. описываемый вид отличается сильно развитым гипоталлием и меньшим размером клеток периталлия.

Распространение аналогично предыдущему виду.

Материал. Около 10 экземпляров хорошей сохранности из разрезов рек Шартым, Б. Кизил, Янгелька восточного склона Южного Урала.

Род *Ungdarelloides* Tchuvashov et Anfimov, 2007

Типовой вид – *Ungdarelloides squalidus* Tchuvashov et Anfimov, 2007; московский ярус среднего карбона, восточный склон Южного Урала, левый берег р. Урал, выше устья р. Б. Уртазым.

Диагноз. Субцилиндрическое дихотомически ветвящееся слоевище образовано серией рыхло уложенных клеточных нитей, расположенных под острым углом к оси таллита. В поперечных сечениях клеточные нити формируют неправильные концентрические ряды. Клетки имеют субсферическую форму и образуют четковидные нити, которые покрыты субцилиндрическим чехлом тонкозернистого кальцита. Внутри такого цилиндра остаются слепки клеток в виде полости с пережимами, которые возникают на месте поперечных стенок клеток. На поверхности слоевища расположены кольцеобразные выступы (раздувы), образованные расширениями окончаний клеточных нитей. Их можно рассматривать как спорангии (Чувашов, Анфимов, 2007).

Сравнение. От близкого рода *Ungdarella* отличается рыхлым расположением клеточных нитей, наличием кольцеобразно расположенных на поверхности слоевища раздувов (спорангиев) (табл. 23, фиг. 3, 6).

Видовой состав. Типовой вид.

Ungdarelloides squalidus Tchuvashov et Anfimov, 2007
Табл. 23, фиг. 3, 6

Ungdarella uralica: Mamet et al., 1987. Pl. 25, fig. 11.

Ungdarelloides squalidus: Чувашов, Анфимов, 2007. С. 96, табл. XI, фиг. 3–6.

Описание аналогично роду. Слагающие таллит клеточные нити образованы овальными клетками, соединяющимися одна с другой без дополнительных элементов, напоминая четки. Соседние клеточные нити либо срастаются одна с другой, либо располагаются рыхло с щелевидными пустотами между ними (табл. 23, фиг. 3). Выступы-раздувы на поверхности слоевища, возможно, являются кольцевыми, но могут быть и в виде протуберанцев-«сучков» на поверхности таллита (Чувашов, Анфимов, 2007. С. 96).

Размеры (мм): высота слоевища до 5, диаметр его 0.4–0.8, длина клеток 0.050–0.06, ширина 0.02–0.04, толщина стенок 0.03–0.04.

Распространение. Верхнебашкирский подъярус западного склона Южного Урала, московский ярус восточного склона Южного Урала и бассейн Свердрупа Арктической Канады.

Материал. Несколько экземпляров в шлифах из разрезов рек Юрюзань, Аскын, Б. Уртазым (верхнебашкирский подъярус).

Род *Pseudoungdarella* R. Ivanova, 1999

Pseudoungdarella: Иванова, 1999. С. 78–79.

Типовой вид – *Pseudoungdarella linearis* R. Ivanova, 1999; западный склон Среднего Урала, р. Чусовая, разрез «Камень Дыроватый», средний карбон, московский ярус, верейский горизонт.

Диагноз. Субцилиндрическое слоевище образовано вертикальными широкими нитями периталлия. Клеточные нити плотно сросшиеся, разделенные на клетки субквадратной или субовальной формы, параллельные друг другу. Гипоталлий развит слабо, наблюдается в единичных сечениях в виде необызвествленного пелитоморфного кальцита. Чаще его наличие можно только предполагать.

Сравнение. От близкого рода *Ungdarella* отличается крупными прямыми клеточными нитями и крупными клетками. Наблюдается сходство и с родом *Peristacheia* из семейства стахеинацей, нити которых разделены на аналогичные по конфигурации клетки, но более крупные по размерам, как и клеточные нити, которые обычно не прямые, а изогнутые, формирующие слоевище, похожее на лимон.

Видовой состав и распространение. Типовой вид. Серпуховский ярус нижнего карбона восточного склона Среднего Урала, башкирский ярус и нижнемосковский подъярус среднего карбона западного склона Среднего и Южного Урала.

Pseudoungdarella linearis R. Ivanova, 1999
Табл. 17, фиг. 6–9, 11; табл. 20, фиг. 18; табл. 22, фиг. 18, 19

Peristacheia jonesi: Mamet, Roux, 1983. P. 82, pl. 7, fig. 18?, 19.

Ungdarella uralica: Mamet et al., 1987. Pl. 25, fig. 11.

Pseudoungdarella linearis: Иванова, 1999. С. 79, табл. IX, фиг. 9–16.

Описание. Видовое описание совпадает с родовым.

Размеры (мм): длина фрагментов до 1, ширина нитей периталлия 0.06–0.12, длина клеток 0.04–0.08, ширина 0.03–0.06, толщина стенок нитей 0.03.

Распространение указано при описании рода.

Материал. Не менее 20 разных сечений из разрезов рек Кунара (сунтурский горизонт), Колослейка (приток р. Сим), Чусовая («Сокол» – аскынбашский и ташастинский горизонты, «Камень Дыроватый» – верейский горизонт).

Род *Ungdarellina* Mamet, 2002

Типовой вид – *Ungdarella peratrovichensis* Mamet et Rudloff, 1972, «намюрский» ярус Аляски, Formation Peratrovich.

Диагноз. Слоевище имеет две формы роста. На ранних стадиях развития идет формирование базальной части. Водоросль прирастает к

субстрату или обволакивает его (табл. 30, фиг. 3, 4). Опорой для нее обычно являются мшанки. От базальной части отходит крупное субцилиндрическое ветвящееся слоевище, состоящее из срединного гипоталлия и мощного периталлия. Срединный гипоталлий относительно тонкий, сложенный как у *Komia*, слабо обызвествленными нитями клеток, не сохраняющимися в ископаемом состоянии. Периталлий более мощный, чем гипоталлий. Формируется он отчетливыми слоями дихотомически ветвящихся нитей клеток, расположенных перпендикулярно внешней поверхности слоевища или кустиками из радиально расходящихся нитей. Стенки клеточных нитей периталлия сложены светлым желтоватым кальцитом. Слоевище ветвится под углом, близким к прямому (Mamet, Rudloff, 1972. Pl. 8, fig. 1–6, 8) за счет разрастания кустиков из радиально расходящихся нитей клеток периталлия. Отношение между периталлием и гипоталлием наблюдается ясно лишь в некоторых продольных сечениях.

Слоевище в поперечных сечениях округлое.

Diagnosis. Thallom has two forms of growth. At early stages of the development the basal part has been forming. The alga adheres to substratum or envelopes it (Mamet, 2002. Tab. 30, fig. 3, 4). As a base for the alga can be usually the Bryozoa.A huge subcylindrical branchy thallom consisting of medial hypothallum and thick perithallum moves off the basal part. The medial hypothallum is relatively thin, composed, like the *Komia,* with weakly calcareous threads of cells, not being preserved in fossile state. Perithallum is thicker than the hypothallum. It has been formed by clear layers of dichotomously branching cell threads located perpendicularly to outer surface of the thallom or by bunches from radial diverging threads. The walls of the perithallum cell threads are composed with light yellowish calcite. The thallom is branching under the angle close to the right one (Mamet, Rudloff, 1972. Pl. 8, fig. 1–6, 8) owing to the growing out of the bunches from radial diverging the perithallum cell threads. The relation between hypothallium and perithallium is being observed clearly only in some longitudinal sections.

The thallom is rounded in cross sections.

Сравнение. Род *Ungdarellina* отличается от всех унгдарелляций своеобразным строением периталлия (см. рис. 27).

Замечание. Впервые на необходимость описания нового рода с типовым видом *Ungdarella peratrovichensis* указал Д. Вашар (Vashard, 1981). В 1986 г. П.А. Загороднюк описал его как новый род *Bernardella* в честь знаменитого альголога Б. Маме в кандидатской диссертации, но не опубликовал материал. В 2002 г. сам автор вида *U. peratrovichensis* описал его в составе нового рода *Ungdarellina* (Mamet, 2002).

Видовой состав и распространение. Типовой вид. Каширский – мячковский горизонты московского яруса среднего карбона Башкирии и устья р. Койва на западном склоне Среднего Урала; «намюрский» (серпуховский) ярус Аляски.

Ungdarellina peratrovichensis (Mamet et Rudloff), 1972
Табл. 30, фиг. 1–6, 8

Ungdarella peratrovichensis: Mamet, Rudloff, 1972. P. 90–91, pl. 8, fig. 1–6, 8.

Описание аналогично описанию рода.

Размеры (мм): длина слоевища 3.3, диаметр слоевища 0.30–0.74, толщина гипоталлия 0.09–0.29, отдельных слоев периталлия 0.03–0.32, наружный диаметр нитей периталлия 0.007–0.014, длина клеток периталлия 0.009–0.013, толщина стенок клеточных нитей периталлия 0.003–0.005.

Сравнение. Отличается от всех видов унгдарелляцей мощным периталлием, сформированным дихотомически ветвящимися нитями клеток, расположенными перпендикулярно внешней поверхности слоевища или кустиками из радиально расходящихся нитей.

Распространение указано при описании рода. На Урале *U. peratrovichensis* встречены только в отложениях московского яруса западного склона.

Материал. Более 10 сечений разной сохранности из разрезов московского яруса вблизи устья р. Койва (каширский горизонт) и р. Зилим (мячковский горизонт) западного склона Среднего и Южного Урала.

Род *Komia* Korde, 1951

Komia: Кордэ, 1961. С. 181; Johnson, 1960. P. 51; 1961. P. 86; 1963. P. 37; Маслов, 1962. С. 128–129; Маслов, Кордэ, 1963. С. 259; Rácz, 1966a. P. 88–89; Mamet, Rudloff, 1972. P. 91–92; Mamet et al., 1987. P. 53.

Типовой вид – *Komia abundans* Korde, 1951; Средний Урал, р. Унья, средний карбон.

Диагноз. Слоевище цилиндрическое, вытянутое, дихотомически ветвящееся, с узким гипоталлием и широким периталлием. Гипоталлий состоит из небольшого пучка нитей с полигональными клетками (5- и 6-угольными), по размерам превосходящими клетки периталлия. Последний состоит из прямых или слабо изогнутых дихотомически ветвящихся клеточных нитей, ориентированных субперпендикулярно к внешней поверхности слоевища (см. рис. 29, 2). Клетки периталлия изометричные, субквадратные или вытянутые, прямоугольные, расположены в соседних нитях на одном уровне таким образом, что образуют правильные ряды клеток, вытянутых субпараллельно внешней поверхности слоевища. В поперечном сечении узкий гипоталлий и правильные ряды клеток периталлия образуют структуру, напоминающую срез древесного ствола (табл. 24, фиг 1; табл. 29, фиг. 10; см. рис. 29, 2).

Сравнение. От рода *Ungdarella* отличается иной ориентировкой клеточных нитей периталлия, а также более крупными размерами слоевища и клеток.

Видовой состав и распространение. *Komia abundans* Korde, 1951; *K. eganensis* Wilson et Waines, 1963; *K. erki* Güvenc, 1966. Средний

и верхний карбон США, Канады, Испании, Австрии, Урала, Мугоджар, Японии; нижняя пермь Карнийских Альп, Урала, Турции.

Замечание. В отечественных и зарубежных публикациях, посвященных красным водорослям карбона и перми, повсеместно отмечается только *Komia abundans* Korde, 1951, получившая всесветное распространение, кроме Сибири. Описание этого вида и приводится далее.

Komia abundans Korde, 1951
Табл. 23, фиг. 7–9; табл. 24, фиг. 1;
табл. 29, фиг. 5, 6, 10; табл. 32, фиг. 10

Komia abundans: Кордэ, 1951. Р. 181–182, рис. 4, табл. II, фиг. 3–4, Маслов, 1962. С. 129; Маслов, Кордэ, 1963; рис. 20, табл. XXI, фиг. 2–4; Rácz, 1966a. P. 88–90, pl. 12, fig. 5–7, pl. 13, fig. 1, 2, 4; Homann, 1972. P. 169, pl. 2, fig. 11; Mamet, Rudloff, 1972. P. 91, pl. 9, fig. 6–7; Загороднюк, 1979. С. 11, табл. III, фиг. 4; Mamet et al., 1987. P. 53–54, pl. 26, fig. 11; pl. 27, fig. 2–8.

Komia aff. *abundans*: Чувашов, 1974. С. 31–32, табл. 19, рис. 3; Mamet, Rudloff, 1972. P. 91–92, pl. 10, fig. 1–3.

Описание. Слоевище вытянутое, цилиндрическое, округлое в поперечных сечениях, дихотомически ветвящееся, нечленистое. Срединный гипоталлий относительно тонкий, сложен переплетающимися тонкими нитями клеток, обычно не сохраняющимися в ископаемом состоянии. Мощный перифаллий образован короткими прямыми или слабо изогнутыми клеточными нитями, ориентированными перпендикулярно к внешней поверхности слоевища. В клеточных нитях перифаллия отчетливо видны субквадратные угловатые клетки, расположенные в соседних нитях на одном уровне таким образом, что они образуют правильные ряды клеток, ориентированные субпараллельно внешней поверхности слоевища. Центральные части клеток сложены светлым, а стенки – темным кальцитом. В поперечном сечении клеточные нити формируют радиально ориентированные структуры, вследствии чего поперечные срезы напоминают срезы древесного ствола с годичными кольцами (табл. 24, фиг. 1).

Размеры (мм): длина фрагментов слоевищ 0.8–2.5, наружный диаметр 0.4–1.0, ширина гипоталлия 0.08–0.20, перифаллия 0.20–0.40, клетки гипоталлия 0.02–0.05, ширина и высота клеток перифаллия 0.015–0.030, чаще 0.025 и 0.020.

Сравнение. Встреченные нами экземпляры существенных отличий от типового вида *Komia abundans* Korde не имеют.

Распространение. На Урале от среднего карбона до ассельского яруса перми.

Материал. Несколько десятков экземпляров из разрезов восточного и западного склонов Урала (реки Багаряк, Янгелька (мелекесский горизонт C_2b_2), Б. Уртазым, Улы-Талдык (подольский и мячковский C_2m_2); Чусовая («Кременной Лог»), Зилим – подольский горизонт, Щугор («Мича-Ёль»), «Серга» (мячковский горизонт); Вишера (верхний карбон).

Триба Petchoreae Tchuvashov, 1987
Род *Urtasimella* Tchuvashov et Anfimov, 2007

Типовой вид – *Urtasimella concentrica* Tchuvashov et Anfimov, 2007; восточный склон Южного Урала, р. Б. Уртазым, московский ярус, кумышский (подольский) горизонт.

Краткий диагноз. Слоевище крупное субцилиндрическое с широкой цилиндрической полостью в центральной части, которая, вероятно, может рассматриваться как необызвествленный срединный гипоталлий. Перифаллий образован правильно концентрически расположенными рядами клеточных нитей (табл. 21, фиг. 5). Клетки имеют изометрическую субквадратную форму. Стенки клеток образованы темным пелитоморфным кальцитом. Концентры более толстые, чем их радиальные продольные стенки (рис. 30).

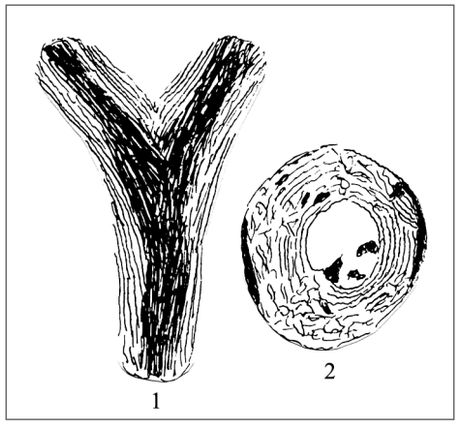


Рис. 30. Схематическое строение водорослей рода *Urtasimella* с концентрическими рядами клеток (по: Анфимов, 1992):
1 – продольное, 2 – поперечное сечения

Сравнение. От водорослей рода *Ungdarella* и других близких родов трибы отличается идеально правильным расположением клеток в концентрических рядах, субкубической формой клеток, наличием мощной зоны необызвествленного гипоталлия. По равновеликим клеткам уртазимеллы легко отличаются от рода *Suundukella*.

Видовой состав. Типовой вид и *Urtasimella laxa* Tchuvashov et Anfimov, 1992.

Urtasimella concentrica Tchuvashov et Anfimov, 2007
Табл. 21, фиг. 5

Ungdarella (Urtasymella) concentrica: Ivanova см. Chuvashov et al., 1993. Pl. 12, fig. 11.

Urtasimella concentrica: Чувашов, Анфимов, 2007. С. 96–97, табл. XI, фиг. 11, 12.

Описание. Аналогично типовому виду. Следует только добавить, что нити клеток перифаллия расположены строго параллельно осевой части слоевища, а стенки субкубических клеток водоросли утолщены за счет срастания двух смыкающихся стенок.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.5–1.0, центральной полости (гипоталлия) 0.2–0.4, ширина клеток 0.015–0.025, высота 0.01–0.03, толщина стенок между соседними нитями 0.005–0.015.

Сравнение. От вида *Urtasimella laxa* Tchuv. et Anfim. отличается более тесным компактным расположением клеточных нитей и меньшим их размером.

Распространение. Верхнебашкирский и верхнемосковский (подольский и мячковский горизонты) подъярусы восточного склона Южного Урала.

Материал. Единичные экземпляры из разрезов рек Б. Уртазым и Суундук.

Urtasimella laxa Tchuvashov et Anfimov, 1992
Табл. 21, фиг. 6; табл. 23, фиг. 4

Ungdarella (Urtasymella) laxa: Анфимов, 1992. С. 91–92, табл. 21, фиг. 2, 3 (приложение к диссертации); Ivanova см. Chuvashov et al., 1993. Pl. 12, fig. 9, 10.

Описание. Цилиндрическое вытянутое крупное слоевище со своеобразным ветвлением от 70 до 90° в обе стороны имеет нередко крестообразную форму (табл. 21, фиг. 6). Периталлий и гипоталлий почти равны по ширине или ширина периталлия чуть больше таковой гипоталлия. Первый сложен рыхло расположенными тонкими длинными прямыми или слабо изогнутыми клеточными нитями, ориентированными субпараллельно внешней поверхности слоевища. Нити периталлия имеют слабо выраженные пережимы и раздувы. Гипоталлий цилиндрической формы. Состоит он из тесно расположенных субквадратных? клеток, которые обычно перекристаллизованы и образуют единый стержень в центральной части слоевища, выполненный прозрачным кальцитом.

Размеры (мм): наружный диаметр 0.3–0.6, ширина периталлия 0.10–0.20, гипоталлия 0.09–0.18, диаметр нитей периталлия 0.01–0.03.

Сравнение. От *Urtasimella concentrica* Tchuv. et Anfim. отличается рыхлым расположением нитей периталлия и крестообразным характером ветвления слоевища.

Распространение. Башкирский ярус и верхнемосковский подъярус среднего карбона Южного Урала.

Материал. Единичные экземпляры из разрезов рек Бердяуш («Яхино»), Сим («Жукова Шишка» – аскынбашский и ташастинский горизонты), Б. Уртазым и Улы-Талдык (подольский и мячковский горизонты).

Род *Suundukella* Tchuvashov et Anfimov, 2007

Типовой вид – *Suundukella mirabilis* Tchuvashov et Anfimov, 2007; восточный склон Южного Урала, верхнее течение р. Урал, средний карбон, московский ярус, верхний подъярус, уртазымская свита.

Краткое описание. Слоевище подразделяется на широкий гипоталлий с вертикально ориентированными нитями клеток и сравнительно узкий периталлий. Клеточные нити слагаются характерными мешкообразными клетками с округленными выступами. Длинные оси клеток могут быть ориентированы как параллельно клеточной нити, так и поперек. Тонкие стенки клеток образованы темным пелитоморфным кальцитом.

Сравнение. От близкого рода *Urtasimella* суундукеллы отличаются мешкообразной формой клеток и преобладающей шириной гипоталлия, который может составлять 2/3 от общего диаметра слоевища, над периталлием.

Видовой состав. Типовой вид.

Замечание. В нашем материале встречены единичные представители рода *Suundukella*, которые мы определили как *Suundukella cf. mirabilis* Tchuvashov et Anfimov (табл. 27, фиг. 6, 7) из отложений каширского горизонта московского яруса вблизи впадения р. Койва в р. Чусовая.

Семейство STACHEINACEAE Loeblich et Tappan, 1961, emend. Shuysky
Триба Mametellae Tchuvashov, 1987
Род *Stacheia* Brady, 1876

Stacheia fusiformis: Brady, 1876. P. 114, pl. 8, fig. 12 – 16.

Stacheia? sp.: Mamet, Armstrong, 1972. Fig. 4H; Petryk, Mamet, 1972. Pl. 7, fig. 7.

Stacheia? *skimoensis* Mamet, Rudloff, 1972. P. 89, pl. 6, fig. 3–6; Mamet, 1976. Pl. 86, fig. 3; Armstrong, Mamet, 1977. P. 105, pl. 37, fig. 1–13; pl. 38, fig. 1.

Stacheia: Бражникова, 1956. С. 48–49; Mamet et al., 1987. P. 44.

Типовой вид – *Stacheia marginulinoides* Brady, 1876. Нижний карбон Англо-Бельгийского бассейна.

Описание. Инкрустирующее прикрепляющееся слоевище, возможно, субцилиндрическое или веретенообразное, состоит из разного количества четких довольно широких концентрических оборотов и вертикальных элементов, образующих в поперечных сечениях субпрямоугольную решетчатую систему. Горизонтальные ряды клеток параллельны друг другу и косо расположены по отношению к опоре. Вертикальные элементы в соседних рядах обычно не совпадают (см. рис. 27). Стенки всех клеток сложены прозрачным желтоватым кальцитом.

Сравнение рода *Stacheia* приведено при описании других родов трибы.

Видовой состав и распространение. Известны два вида из визейских, серпуховских (намюрских) и башкирских отложений: *Stacheia marginulinoides* Brady, 1876 и *S. pupoides* Brady, 1876. Урал, Украина, Англо-Бельгийский бассейн, США. На Урале встречен только первый вид.

Stacheia marginulinoides Brady, 1876
Табл. 24, фиг. 15

Stacheia marginulinoides: Brady, 1876. P. 112–113, pl. 7, fig. 16–21.
Stacheia pupoides: Brady, 1876. P. 115, pl. 8, fig. 17–27.
Stacheia aff. *pupoides*: Бражникова, 1956. С. 49, табл. II, fig. 7.
Stacheia sp.: Brenckle, 1977a. Pl. 4, fig. 8.

Stacheia marginulinoides: Mamet, Roux, 1977. P. 221, pl. 1, fig. 3–4; pl. 5, fig. 1–2; Perret, Vachard, 1977. Pl. 5, fig. 1–2; Mamet, Roux, 1983. P. 81, pl. 8, fig. 16; 1987. P. 45, pl. 45, fig. 1–2.

Описание вида аналогично описанию рода.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.5–0.7, количество клеточных нитей 6–8, их ширина 0.045–0.065, толщина стенок 0.006–0.008, стенок, разделяющих цепочки камер – 0.005–0.006.

Распространение. Редкая форма. Башкирский ярус западного склона Южного Урала.

Материал. Не более пяти экземпляров из разрезов рек Сим (ташастинский горизонт) и Аскын (асатауский горизонт).

Род *Fourstonella* Cummings, 1955

Типовой вид – *Stacheia fusiformis* Brady, 1876; нижний карбон Англо-Бельгийского бассейна.

Краткое описание и сравнение. Основным отличием рода *Fourstonella* от *Stacheia* является наличие большого числа узких тонких клеточных нитей, состоящих из мелких квадратных или субквадратных клеток (см. рис. 27).

Видовой состав и распространение. Известны два вида: *Fourstonella fusiformis* (Brady), 1876 и *F. irregularis* Mamet et Roux, 1977; верхний турне – башкирский ярус Сибири (Верхоянье, Северный Хараулах, Таймыр), верхний визе Урала, Галицийско-Волынской впадины Украины, Франции (зона 16), Северной Африки, нижний визе США (известняк Кеокак). В нашем материале встречены только представители *F. fusiformis* (Brady).

Fourstonella fusiformis (Brady), 1876
Табл. 7, фиг. 14, 15, 20; табл. 12, фиг. 8

Stacheia fusiformis: Brady, 1876. P. 114, tab. 8, fig. 12–16; Бражникова, 1956. С. 50, табл. II, фиг. 9; табл. X, фиг. 9?

Fourstonella fusiformis: Mamet, Roux, 1977. P. 222–223, pl. 2, fig. 4; Jansa et al., 1978. P. 1436, pl. 1, fig. 21; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 126–127, табл. XXVI, фиг. 8, 9; табл. XXVII, фиг. 1, 2.

Описание. Вздуто-веретенообразное или близкое к таковому слоевище состоит из правильных четких и довольно многочисленных клеточных нитей, прилегающих тесно и параллельно друг к другу и косо по отношению к опоре, разделенных хорошо заметными горизонтальными клетками. Клетки, слагающие нити, мелкие, квадратной или субквадратной формы, строго перпендикулярны клеточным нитям. Стенки гиалиновые кальцитовые прозрачные.

Размеры (мм): диаметр слоевища 0.42–0.70, длина 0.70–0.82, ширина клеточных нитей 0.015–0.020, толщина их стенок 0.006–0.008, стенок, разделяющих цепочки камер, – 0.005–0.006.

Сравнение. От близкого вида *Fourstonella irregularis* Mamet et Roux отличается наиболее правильной, четкой организацией клеток и клеточных нитей, которые имеют у описываемого вида бóльшую ширину.

Распространение уже указано при описании рода. Редкая форма в нижнем и верхнем визе Урала, более частая – в верхнем турне Верхоянья.

Материал. Восемь экземпляров из разрезов рек Бобровка («Покровское» – устьгреховский и бурлинский горизонты C_1v_1) и Камышенка (жуковский – C_1v_2) восточного склона Среднего Урала.

Род *Cuneiphycus* Johnson, 1960

Cuneiphycus: Johnson, 1960. P. 54; Mamet, Roux, 1977. P. 39; 1987. P. 55–56.

Типовой вид – *Cuneiphycus texana* Johnson, 1960; США, штат Техас, пенсильванский отдел.

Диагноз. Слоевище субцилиндрическое, расширяющееся в диаметре, ветвящееся. Состоит из концентрически изогнутых рядов субквадратных или клиновидных клеток, у которых высота больше ширины. Стенки клеток выполнены прозрачным кальцитом. Толщина стенок между концетрически изогнутыми рядами клеток больше таковой между клетками в пределах одного и того же ряда. Дифференциации клеточной ткани на гипоталлий и перифаллий не наблюдается.

Сравнение. От близкого рода *Eflügelia* отличается субцилиндрическим слоевищем, меньшим числом концентрических рядов, более крупными по высоте и ширине клетками.

Видовой состав и распространение. Известны два вида: *Cuneiphycus texana* Johnson, 1960 и *Cuneiphycus aliquantulus* Johnson, 1960. Первый из них единично встречается в отложениях серпуховского яруса нижнего карбона Урала и Донбасса, среднем карбоне Урала, Испании, США (штат Техас); второй известен только из московского яруса в США и Испании.

Замечание. До 1979 г. в состав рода входил вид *Cuneiphycus johnsoni* Flügel, 1966, который Д. Вашар (Massa, Vachard, 1979. P. 34) отнес к роду *Eflügelia*.

Cuneiphycus texana Johnson, 1960
Табл. 17, фиг. 13; табл. 26, фиг. 9

Cuneiphycus texana: Johnson, 1960. P. 54, 57, pl. 21, fig. 1–3.

Описание аналогично диагнозу рода. Следует только уточнить, что водоросль в продольных сечениях состоит из больших угловатых или клиновидных вертикально удлиненных клеток и клиновидных или округло-угловатых – в поперечных сечениях.

Размеры (мм): высота слоевища 1.0–1.8, диаметр слоевища 0.5–1.0, высота клеток 0.04–0.07, ширина 0.02–0.06, толщина горизонтальных стенок 0.02, вертикальных – 0.01.

Сравнение. От *Cuneiphycus aliquantulus* Johnson отличается большими размерами слоевища и клеток, а также сильно изогнутыми клеточными рядами.

Распространение. На Среднем и Южном Урале – верхнесерпуховский подъярус нижнего карбона и нижнемосковский подъярус (каширский горизонт) среднего.

Материал. Единичные экземпляры из разрезов рек Урал (пос. 2-я Плотина) и Б. Уртазым (худолазовский и каширский горизонты).

Род *Eflügelia* Vachard, 1979

Типовой вид – *Cuneiphycus johnsoni* Flügel, 1966; пермь Карнийских Альп.

Поскольку в составе рода только один вид *Eflügelia johnsoni* (Flügel), нет смысла приводить описание рода, поэтому далее следует описание вида.

Eflügelia johnsoni (Flügel), 1966
Табл. 21, фиг. 10, 11; табл. 24, фиг. 13, 14; табл. 26, фиг. 7, 8

Cuneiphycus johnsoni: Flügel, 1966. P. 17–19, pl. 2, fig. 1–5; Homann, 1972. P. 165–168, pl. 2, fig.11; Чувашов, 1974. С. 32, табл. XXI, фиг. 1–8; Mamet, Roux, 1977. P. 238, pl. 9, fig. 8–11; 1978. P. 83, pl. 7, fig. 11–12; Загороднюк, 1979. С. 12, табл. III, фиг. 5; Mamet et al., 1987. P. 55–56, pl. 28, fig. 5–10.

Eflügelia johnsoni: Vachard см. Massa, Vachard, 1979. P. 34, pl. 9, fig. 10: Flügel, Flügel-Kahler, 1980. P. 163–164, pl. 8, fig. 9–10; Vachard, 1980. P. 396, pl. 5, fig. 2; pl. 23, fig. 8; pl. 25, fig. 1; pl. 27, fig. 1–6; pl. 34, fig. 9.

Описание. Коробразное слоевище состоит из концентрических сплюснутых и изогнутых рядов клеток, расположенных веерообразно или в виде удлиненного кубка. Форма и размеры слоевища в немалой степени зависят от субстрата, на котором нарастала водоросль. Субстратом могут быть зеленые водоросли, раковинный детрит и др. Морфологию клеток часто определить трудно, так как обычно они перекристализованы. Клеточные перегородки выполнены светлым прозрачным кальцитом, толщина перегородок между горизонтальными рядами клеток значительно превышает мощность соответствующих вертикальных элементов. Клетки мелкие, высота их немного превышает ширину (см. рис. 27).

Размеры (мм): высота слоевища от 0.3 до 1.0, ширина 0.9–1.6, высота клеток 0.02–0.04, ширина 0.015–0.03, толщина горизонтальных стенок клеток 0.008–0.02, вертикальных 0.005–0.01.

Сравнение. *Eflügelia johnsoni* (Flügel) была первоначально описана как *Cuneiphycus johnsoni* Flügel и до сих пор остается единственным видом в составе рода, поэтому описываемый нами вид можно сравнивать только с *Cuneiphycus texana* Johnson, который отличается большими размерами клеток и их высокими концентрическими рядами.

Распространение. Визейский, серпуховский ярусы нижнего карбона, средний – верхний карбон Урала, средний карбон – нижняя пермь США, Канады, Франции, Бельгии.

Материал. Более 10 экземпляров из разрезов «Сокол» и «Камень Дыроватый» на р. Чусовая (асатауский и сюранский горизонты), реки Сим («Жукова Шишка» – сюранский), Аскын (асатауский) и Б. Уртазым (нижнемосковский подъярус) западного и восточного склонов Среднего и Южного Урала.

Род *Mametella* Brenckle, 1977

Типовой вид – *Mametella skimoensis* (Mamet et Rudloff), 1972 (=*Mametella chautauquae* Brenckle, 1977a); Миссисипий Северной Америки. Род *Mametella* монотипичен.

Замечание. Вслед за Б. Маме и А. Ру (1978) мы склонны считать, что *Mametella skimoensis* (Mamet et Rudloff), 1972 и *M. chautauquea* Brenckle, 1977 являются синонимами. П. Брэнкл (Brenckle et al., 1982) прав, когда указывает, что из-за плохой сохранности голотипа *M. skimoensis* данный вид следовало бы считать nomen dubium, но правило приоритета все-таки на стороне первых авторов вида.

На Южном Урале *M. skimoensis* (Mamet et Rudl.) крайне редки и эти единичные экземпляры маметелл не всегда удается определить до вида. Встречены они в самых верхах визе, серпуховском ярусе и нижнебашкирском подъярусе в разрезах рек Янгелька и Б. Кизил; более широко распространены в турне Кузбасса и визейском ярусе Верхоянья (Богуш и др., 1990).

Триба Aoujgalia Tchuvashov, 1987
Род *Aoujgalia* Termier et Termier, 1950

Представители данного рода широко распространены в верхнем турне, визе и серпуховском ярусе Кузбасса, Таймыра, Верхоянья и Северной Америки (территория Юкон). В уральских разрезах они редки, представлены, как правило, одним видом в одновозрастных отложениях нижнего и башкирском ярусе среднего карбона.

Aougalia ellioti Mamet et Roux, 1977
Табл. 24, фиг. 7

Aoujgalia sp.: Mamet, Rudloff, 1972. P. 90, pl. 7, fig. 1–3.

Aoujgalia elliotti Mamet, Roux, 1977. P. 224, pl. 3, fig. 1, 2; 1987. P. 50, pl. 25, fig. 3–4; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 129, табл. XXVII, фиг. 9.

Описание. Инкрустирующее веретенообразное слоевище обрастает обломки пород или организмов и состоит из тонких мелких клеток неправильной формы, сгруппированных в узкие клеточные нити почти одинакового диаметра (рис. 31, 1).

Размеры (мм): наблюдаемая длина слоевищ до 1, ширина 0.33–0.52, ширина клеток варьирует от 0.015 до 0.025, толщина их стенок 0.009–0.012.

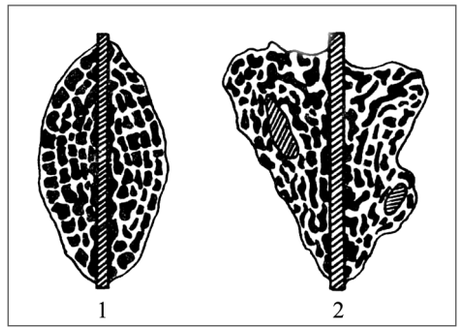


Рис. 31. Схематическое строение слоевищ водорослей *Aoujgalia* (1) и *Stacheoides* (2) по: Mamet, Roux, 1977

Сравнение. От *Aoujgalia variabilis* Termier et Termier описываемая водоросль отличается мелкими тонкостенными клетками и клеточными нитями, от *A. richi* Mamet et Roux – неправильной формой клеток, менее четкой обособленностью концентрических клеточных нитей.

Распространение. Единично в нижнем карбоне Урала и еще реже – в среднем. Обычно в верхнем турне – визе Сибири (Кузбасс), визе Ирландии (зона 16) и Аляски (зона 13).

Материал. Три экземпляра из мелекесского горизонта верхнего башкира р. Янгелька.

Род *Stacheoides* Cummings, 1955

Stacheoides: Cummings, 1955. P. 334, Mamet, Rudloff, 1972. P. 90; Mamet, Roux, 1977. P. 224; Perret, Vachard, 1977. P. 115; Mamet et al., 1987. P. 45–46.

Типовой вид – *Stacheia polytrematoides* Brady, 1879.

Диагноз. Слоевище инкрустирующее, фузиформное. Непостоянная форма слоевища в значительной мере зависит от формы опоры. Клетки неправильной формы от удлиненно-округлых до субтреугольных выполнены светлым желтоватым кальцитом. Расположение клеток неупорядоченное. В общих чертах оно напоминает соединяющиеся ряды, ориентированные субпараллельно, субконцентрически относительно внешней поверхности слоевища. Дифференциация ткани на гипоталлий и периталлий отсутствует (см. рис. 27).

Сравнение. От других родов трибы отличается характерной морфологией клеток, их расположением и формами роста слоевища (рис. 31, 2).

Видовой состав и распространение. Известны пять космополитных видов: *Stacheoides polytrematoides* Brady, 1876; *S. tenuis* Petryk et Mamet, 1972*; S. meandriformis* Mamet et Rudloff, 1972; *S. marginulinoides* Brady, 1876; *S. papillata* Cummings,1955; верхний турне – средний карбон Урала, турне и визе Сибири и Северо-Востока России, верхний визе – нижний намюр Тетиса, США, Канадского Арктического архипелага, средний карбон и пермь США. На Урале известны первые четыре вида. Чаще остальных встречаются *S. polytrematoides* и *S. tenuis*.

Stacheoides polytrematoides Brady, 1876
Табл. 7, фиг. 18; табл. 24, фиг. 5

Подробная синонимика до 1977 г. включительно приведена Р.М. Ивановой в работе Богуш и др., 1990. С. 129.

Stacheoides polytrematoides: Иванова, Богуш, 1988. Табл. XVII, фиг. 6–9; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 128–129, табл. XXVIII, фиг. 1–6.

Описание. См. Mamet, Roux, 1977. P. 224–225.

Размеры (мм): наблюдаемая длина слоевища 0.8–1.5, толщина 0.35–0.70, длина клеток 0.05–0.10, ширина 0.030–0.055, чаще 0.045, толщина стенок 0.011–0.025.

Сравнение. От других видов стахеоидесов отличается веретенообразным вытянутым слоевищем с апофизами, прямоугольно-овальными или субпрямоугольными клетками, имеющими тенденцию располагаться параллельно субстрату.

Распространение. Вид-космополит. Визе – башкирский ярус Урала, турне и визе Сибири и Северо-Востока России. За пределами российской территории местонахождение указано ранее.

Материал. Более 15 экземпляров из разрезов рек Камышенка (устьгреховский и жуковский горизонты C_1v), Багаряк (асатауский горизонт C_2b_2), Сим («Жукова Шишка» – ташастинский горизонт C_2b_2) обоих склонов Среднего и Южного Урала.

Stacheoides tenuis Petryk et Mamet
Табл. 24, фиг. 2, 3

Синонимика до 1976 г. включительно см. Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1977. P. 225); *Stacheoides* sp.: Brenckle, 1977. Pl. 1, fig. 10; *Stacheoides tenuis*: Brenckle, 1977. Pl. 4, fig. 13–15; Mamet, Roux, 1977. P. 225, pl. 2, fig. 10–14; *Stacheoides* cf. *tenuis*: Brenckle et al., 1982. P. 62, pl. 8, fig. 4, 5.

Описание. Субсетчатое васкулярного типа слоевище обволакивает субстрат и обычно повторяет его форму. Горизонтальные элементы нитей образуют слои приблизительно концентрического характера. Камеры неправильной формы очень похожи на кружево. Тонкие стенки сложены желтым кальцитом и имеют варьирующую толщину, но редко превышают 10 мк.

Размеры (мм): наблюдаемая длина слоевищ до 2.5, толщина 0.46, длина и ширина клеток фактически одинаковы и равны 0.0280–0.060, толщина стенок клеток 0.006–0.010.

Сравнение. От *S. polytrematoides* Brady описываемый вид отличается почти изометричными клетками с очень тонкими стенками, формой слоевища (субокруглой, овальной), для которого апофизы являются исключением, а не правилом. У близкого вида *S. meandriformis* Mamet et Rudloff несколько иная, меандрирующая, форма клеток и более толстая стенка (0.01–0.02 мм).

Распространение. Верхний визе и серпуховский ярус Подмосковного бассейна, верхний визе – башкирский ярус Урала, турне и визе Сибири (Кузбасс, Алтай, Таймыр, Верхоянье); верхний визе (зона 14) Канады.

Материал. Более 10 экземпляров из разрезов обоих склонов Урала: реки Исеть (жуковский горизонт), Багаряк у д. Жуково, Сим («Жукова Шишка») – ташастинский горизонт.

Stacheoides meandriformis Mamet et Rudloff, 1972
Табл. 17, фиг. 12; табл. 21, фиг. 7; табл. 24, фиг. 8, 9, 11

Stacheoides meandriformis: Mamet, Rudloff, 1972. P. 90, pl. 7, fig. 9–15; Mamet, 1976. Pl. 27, fig. 1–3; pl. 30, fig. 3; Mamet et al., 1987. P. 46–47, pl. 23, fig. 8–11; Иванова см. Богуш и др., 1990. Табл. XXVIII, фиг. 7, 8; *Stacheoides*? *meandriformis*: Armstrong, Mamet, 1977. P. 106, pl. 38, fig. 3, 4.

Sinustacheoides meandriformis: Termier et al., 1977. P. 151, pl. 5, fig. 1, 2, 4–6; pl. 6, fig. 7.

Описание. Коробразное слоевище образовано изгибающимися беспорядочно расположенными клеточными нитями, которые часто имеют утолщения до 50–60 мк. Возникают они скорее всего вследствие существования наклонных чашеподобных элементов структуры, как считают Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1987). Толщина клеток заметно больше, чем у двух предыдущих видов. Форма их меандрирующая.

Размеры (мм): наблюдаемая высота слоевищ 1.2–2.0, ширина до 1, толщина клеточных нитей 0.02, толщина перегородок 0.02–0.03, в утолщениях – 0.05–0.06, ширина полостей 0.02–0.05.

Сравнение. От двух предыдущих видов отличается толстыми меандрирующими клетками и совершенно беспорядочным расположением клеточных нитей.

Распространение. Серпуховский ярус нижнего карбона – средний карбон Урала, верхний турне Кузбасса; визейский ярус Франции, Бельгии, Марокко, США; средний, верхний карбон, пермь Канадского Арктического архипелага, пермь Турции.

Материал. Более 10 экземпляров из разрезов сунтурского, аскынбашского и ташастинского горизонтов нижнего и среднего карбона Урала по рекам Кунара, Сим, Чусовая («Сокол»), Бердяуш («Яхья»).

Род *Peristacheia* Mamet et Roux, 1983

Типовой вид – *Peristacheia jonesi* Mamet, Roux, 1983; верхний турне Австралии.

Диагноз. Форма слоевища лимонообразная. Клетки перитаплия крупные овоидной или субквадратной формы, в разной степени изгибающиеся клеточные нити, кальцитовые стенки которых смыкаются, образуя небольшие утолщения (узлы), где наблюдаются перегородки. Гипоталлий имеется, но на ограниченном материале о его форме и строении судить трудно.

Сравнение. От близкого рода *Pseudoungdarella* R. Ivanova отличается своеобразной формой слоевища и клеток, изгибающимися клеточными нитями. У псевдоунгдарелл слоевище субцилиндрическое, клетки субпрямоугольные удлиненные, клеточные нити прямые.

Видовой состав и распространение. Типовой вид. Его краткое описание и приводится далее.

Peristacheia jonesi Mamet et Roux, 1983
Табл. 21, фиг. 8; табл. 24, фиг. 4, 6

Описание. Видовое описание совпадает с родовым.

Размеры (мм): длина клеток варьирует от 0.03 до 0.08, ширина 0.05–0.08, толщина стенок клеток 0.015–0.03, наблюдаемая ширина гипоталлия от 0.25 до 0.60.

Сравнение. От типового вида отличается немного бóльшими размерами всех указанных параметров.

Распространение. Башкирский ярус западного склона Южного Урала, верхний турне Австралии.

Материал. Пять экземпляров. Редкий вид из разрезов рек Юрюзань и Колослейка (аскынбашский и ташастинский горизонты C_2b).

Триба Pseudostacheoideae Tchuvashov, 1987
Род *Pseudostacheoides* Petryk et Mamet, 1972

Pseudostacheoides aff. *loomisi* Petryk et Mamet, 1972
Табл. 12, фиг. 11

Pseudostacheoides aff. *loomisi*: Mamet, Roux, 1977. P. 226, pl. 4, fig. 6–9; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 131, табл. XXIX, фиг. 4, 5.

Описание. Инкрустирующее неправильно-клубкообразное слоевище состоит преимущественно из сближенных горизонтальных довольно толстых нитей, сливающихся или разделенных на длинные клетки изогнутых очертаний, но параллельных внешней поверхности слоевища. Промежутки между клетками и нитями заполнены микритом. Нити состоят из прозрачного кальцита и могут быть тонко перфорированы. Центральная часть слоевища, как правило, не кальцифицирована (рис. 32, 1).

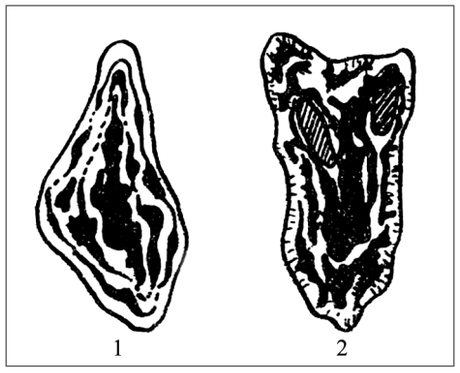


Рис. 32. Схема строения слоевищ родов *Pseudostacheoides* (1) и *Epistacheoides* (2) с сильно видоизмененным обликом перитаплия и гипоталлия (Mamet, Roux, 1977)

Размеры (мм): максимальная наблюдаемая длина слоевища 1.1, ширина 0.66–1.00, ширина нитей 0.020–0.045, длина клеток разная.

Сравнение. Встреченные нами экземпляры отличаются от типичных *Ps. loomisi* Petryk et Mamet

формой слоевища, резко меандрирующими клетками, более крупными размерами нитей, размерами некальцифицированной центральной части слоевища.

Распространение. Верхний визе (богдановичский горизонт) Урала, верхний турне Кузбасса; нижний визе Великобритании.

Материал. Пять экземпляров из отложений богдановичского горизонта скв. 3007 Северо-Еловского участка восточного склона Северного Урала.

Род *Epistacheoides* Petryk et Mamet, 1972

Типовой вид – *Epistacheoides nephroformis* Petryk et Mamet, 1972

Epistacheoides: Petryk, Mamet, 1972. P. 104; Mamet, Rudloff, 1972. P. 89; Mamet, Roux, 1974. P. 226–227; Mamet et al., 1987. P. 47–48.

Диагноз. Слоевище неправильной формы, прикрепляющееся к субстрату. Клеточная структура полнее развита в его периферийной части. Характерной особенностью рода является наличие гипоталлия и периталлия. Гипоталлий состоит из уплощенных клеток неправильной изменчивой формы и полостей, заполненных микритом или светлым вторичным кальцитом. Относительно тонкий периталлий сложен радиальными узкопрямоугольными клетками, расположенными в один или два ряда. Второй ряд чаще прерывистый. Клетки периталлия перпендикулярны внешней поверхности слоевища, прилегают друг к другу стенками, выполненными темным пелитоморфным кальцитом. Межпоровые промежутки периталлия очень изменчивы (рис. 32, 2).

Сравнение. От других родов стахеинацей отличается двуслойным строением слоевища и весьма характерными длинными узкопрямоугольными клетками периталлия.

Видовой состав и распространение. Известны четыре вида: *Epistacheoides nephroformis* Petryk et Mamet, 1972, *E. connorensis* Mamet et Rudloff, 1972, *E. chantoni* Mamet et Roux, 1977 и *E. taimyricus* R. Ivanova, 1990; нижний и частично средний карбон Тетической зоны и Арктической Канады, верхний визе, серпуховский и башкирский ярусы Урала, серпуховский ярус Сибири (Алтай, Таймыр) и Северо-Востока России (Колымский массив).

Epistacheoides connorensis Mamet et Rudloff, 1972
Табл. 12, фиг. 5, 9; табл. 21, фиг. 9, 14; табл. 24, фиг. 12

Синонимику до 1978 г. см. Б. Маме и А. Ру (Mamet, Roux, 1978); *Epistacheoides connorensis*: Jansa et al., 1978. P.1436, pl. 2, fig. 14; Mamet, Roux, 1978. P. 82, pl. 5, fig. 15–20; pl. 6., fig. 4–9.

Dromastacheoides topi: Vachard, 1981. P. 316–317, pl. 19 (pars), fig. 1–3, 4?, 5–8, 9?, 11; pl. 20, fig. 1, 2, 6–7, 9?

Epistacheodes sp.: Brenckle et al., 1982. P. 61, pl. 7, fig. 11, 12, 14.

Epistacheoides connorensis: Mamet, Roux, 1983. P. 84, pl. 8, fig. 1–5; Mamet et al., 1987. P. 48–49, pl. 8, fig. 1–5; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 132–133, табл. XXIX, фиг. 8, 11; табл. XXX, фиг. 2, 3.

Описание. Слоевище инкрустирующее разнообразной формы: от округлой до трапециевидной, нередко разветвленное. Представители описываемого вида обладают двумя отличительными признаками: 1) граница между гипоталлием и периталлием нечеткая, 2) стенки между крупными и рыхло расположенными клетками периталлия заполнены микритом, превышают их по размеру и изменчивы по форме. Характерно также уменьшение зоны радиальных клеток в наружном слое и возрастание роли горизонтальных элементов.

Размеры (мм): наблюдаемая длина слоевища до 2.5, толщина клеток периталлия (в наружном слое) 0.02–0.03, толщина стенок 0.025–0.040, чаще 0.03.

Сравнение. Отличается от близких видов *E. nephroformis* Petryk et Mamet и *E. taimyricus* R. Ivanova нечеткими границами между гипоталлием и периталлием, у которых этот признак является определяющим, а также менее компактным расположением клеток периталлия.

Замечание. Не всегда бывает просто отличить *E. connorensis* от *Aoujgalia variabilis* из-за отсутствия четкой дифференциации между гипоталлием и периталлием у *E. connorensis.*

Распространение указано при описании рода.

Материал. Не менее 15 экземпляров из разрезов рек Худолаз (каменскоуральский горизонт), Б. Кизил (богдановичский), Аскын (сюранский), Юрюзань (ташастинский), Чусовая («Сокол», тот же возраст).

Epistacheoides nephroformis Petryk et Mamet, 1972
Табл. 12, фиг. 7

Epistacheoides nephroformis: Petryk, Mamet, 1972. P. 789, pl. 8, fig. 1–10; Mamet, Rudloff, 1972. P. 89, pl. 6, fig. 8; Mamet, 1976. Pl. 38, fig. 2; pl. 49, fig. 2; Mamet, Roux, 1977. P. 226, 227, pl. 1, fig. 1–2; pl. 4, fig. 10–14; pl. 5, fig. 3–7; pl. 6, fig. 2; pl. 9, fig. 14, 15; Termier et al., 1977. P. 157, pl. 6, fig. 6; Mamet, Roux, 1978. P. 82, pl. 6, fig. 11–12; Иванова см. Богуш и др., 1990. Табл. XXIX, фиг. 10; табл. XXX, фиг. 1.

?Dromatostacheoides wilsoni: Vachard см. Perret, Vachard, 1977. P. 117–119, pl. 6, fig. 1–6.

Epistacheoides aff. *nephroformis* Jansa et al., 1978. P. 1436, pl. 2, fig. 13.

Описание. См. Petryk, Mamet, 1972. P. 789.

Размеры (мм): наблюдаемая длина слоевища до 2, толщина клеток периталлия 0.020–0.025, длина 0.01, толщина стенок 0.010–0.025.

Сравнение. Основное отличие данного вида от предыдущего – четкое обособление гипоталлия и периталлия и менее крупные клетки последнего и по длине, и по толщине.

Распространение. Верхний визе Урала, за пределами России – верхний визе – намюр (зона 16) Тетической зоны и Арктической Канады.

Материал. Шесть – восемь экземпляров из разрезов Агаповского карьера и р. Худолаз (богдановичский и каменскоуральский горизонты C_1v_2) восточного склона Южного Урала.

FAMILIAE INCERTAE

Род *Masloviporidium* Groves et Mamet, 1985

Masloviporidium delicata (Berchenko)

Табл. 17, фиг. 10; табл. 21, фиг. 12

Cribroporidium: Маслов, 1973. Табл. 21, фиг. 9, 10; табл. 63, фиг. 16, 17, б, рис. 19, а–е.

Donezella delicata: Берченко, 1981. С. 51–52, табл. II, фиг. 2–5; 1983. С. 126, табл. 86, фиг. 3 (исключая 2).

Masloviporidium delicata: Groves, Mamet, 1985. P. 87–89, fig. 1, 2, a–i; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 133–134, табл. XXX, фиг. 8–10; табл. XXXI, фиг. 1–4.

Описание встреченных нами форм полностью соответствует тому, которое приводят Ю. Гровс и Б. Маме (Groves, Mamet, 1985). Основная особенность водоросли – форма в виде кустика и сетчатое строение слоевища в результате пересечения прямолинейных горизонтальных и вертикальных элементов скелета.

Размеры (мм): высота наблюдавшихся организмов 1.5–2.5, расстояние между горизонтальными элементами скелета от 0.025 до 0.075, ширина 0.015–0.050, диаметр отверстий в горизонтальных стенках 0.006–0.010, толщина горизонтальных стенок 0.015–0.025, вертикальных 0.005–0.006.

Замечание. Имея большой фактический материал, мы присоединяемся к мнению Ю. Гровса и Б. Маме, считающих отнесение описываемых форм к донецеллам ошибочным (Берченко, 1982, 1983).

Распространение. Широко распространенный вид. Серпуховский ярус Донбасса, верхний визе – башкирский ярус Урала, средний карбон Таласского Алатау и Средней Азии. За пределами России – верхний серпухов – башкирский ярус Северной Африки (Алжир) и Северной Америки (Аляска, Техас, Оклахома, Канзас, Юта – фораминиферовые зоны 20 и 21).

Материал. Более 40 экземпляров из разрезов восточного и западного склонов Урала: реки Нейва (акавасский горизонт), Урал (пос. 2-я Плотина), Худолаз (аверинский и худолазовский горизонты), Янгелька (чернышевский и сюранский), Аскын (акавасский горизонт C_2b_1).

INCERTAE SEDIS

В отложениях лытвинского горизонта верхнего фамена, ранее относимого к нижнему турне (заволжский горизонт Русской платфомы, зона C_1^ta Донбасса), совместно с красными и синезелеными водорослями встречаются проблематичные конусовидные, пирамидальные или треугольные формы, имеющие клеточное строение и известные только из пограничных отложений девона и карбона. В работе Н.Е. Бражниковой и Л.Ф. Ростовцевой (1966) они фигурируют как «светлые конусы», а в 1967 г. их описал И.А. Антропов под названием *Menselina* и условно

отнес к красным водорослям. О.И. Берченко (1981) склонна считать их гидроидными организмами. Мы готовы присоединиться к ее мнению и при описании мензелин пользоваться терминологией, принятой при описании гидроидных.

Род *Menselina* Antropov, 1967 emend. **Berchenko, 1981**

Типовой вид – *Menselina clathrata* Antropov, 1967; заволжский горизононт Татарии.

Диагноз. Известковый ценостеум конусовидной, пирамидальной или треугольной формы образован параллельными горизонтально-волнистыми тонкими пластинками, близко расположенными одна к другой. Пластинки соединены радиально расходящимися столбиками, примерно равным (или чуть больше) по толщине пластинкам. Столбики проходят непрерывно через все пластинки.

Видовой состав и распространение. Известны шесть видов: *Menselina clathrata* Antropov, 1967, *M. triangulata* Berchenko, 1981, *M. tchingissica* R. Ivanova, 1990, *M. magna* Berchenko, 1981, *M. lata* Berchenko, 1981, *M. rotunda* Berchenko, 1981 из отложений верхнего девона Русской платформы, Тимано-Печорской провинции, Урала, Сибири, Украины. В нашем материале из разрезов западного склона Урала встречены только первые четыре вида. В связи с их большим стратиграфическим значением для пограничных отложений девона и карбона приводится описание всех четырех видов.

Menselina clathrata Antropov, 1967

Табл. 1, фиг. 4

Menselina clathrata: Антропов, 1967. С. 124, табл. XXVIII, фиг. 3, 5, 6; Берченко, 1981. С. 48–49, табл. XXIII, фиг. 1–5; Иванова см. Богуш и др.,1990. С. 137–138, табл. XXXII, фиг. 22, 23; Берченко, 2003. С. 69, табл. XI, фиг. 9, 10.

Описание. Ценостеум конусовидно-уплощенный, высокий, с четко выраженными поперечными перегородками и радиальными столбиками, сближенными между собой. Межляминарные пространства от субквадратных до прямоугольных.

Размеры (мм): высота скелета 0.29–0.65, ширина 0.11–0.31, отношение ширины к высоте 0.4–0.7, диаметр столбиков 0.03–0.06, толщина лямин 0.010–0.015, высота межляминарного пространства 0.020–0.025.

Сравнение. Встреченные нами экземпляры мензелин аналогичны формам, описанным И.А. Антроповым (1967) из заволжского горизонта Татарии.

Распространение. Широко распространенный вид в одновозрастных отложениях верхнего фамена Урала, Донбасса, Сибири, Тимано-Печорской провинции, Восточно-Европейской платформы.

Материал. Более 10 экземпляров из разреза р. Вижай (лытвинский горизонт верхнего фамена).

Menselina triangulata Berchenko, 1981
Табл. 1, фиг. 5–7

Menselina triangulata: Берченко, 1981. С. 50, табл. XXIII, фиг. 10, 11, 15, 16, 18, 19, 25; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 138, табл. XXXII, фиг. 17–19; Берченко, 2003. С. 70–71, табл. XI, фиг. 6–8, 11.

Описание. Ценостеум имеет форму почти равностороннего треугольника. Радиальные столбики выражены слабо. Лямины более толстые и четкие, слегка волнистые.

Размеры (мм): высота ценостиума почти постоянна и имеет значения 0.37–0.43, ширина 0.22–0.38, отношение ширины к высоте 0.7–0.9, диаметр столбиков до 0.03, толщина лямин 0.012–0.020, межляминарные пространства 0.015–0.020.

Сравнение. От известных видов мензелин отличается правильной формой ценостиума, незначительным колебанием отношения ширины к длине. От наиболее близкой *Menselina magna* Berchenko отличается меньшими размерами и иным соотношением длины и ширины.

Распространение. Верхний фамен Донбасса, Урала, Западной и Восточной Сибири.

Материал. Около 10 экземпляров из карьера разреза «Дружинино» (зона Quasiendothyra kobeitusana).

Menselina tchingissica R. Ivanova, 1990
Табл. 1, фиг. 8

Menselina tchingissica: Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 139, табл. XXXII, фиг. 20, 21.

Описание и размеры: См. Богуш и др., 1990. С. 139.

Сравнение. От всех известных видов мензелин отличается крупными размерами (высота до 0.85, ширина до 0.50), иным отношением ширины к высоте (0.6–0.7). От близкого по форме вида *M. triangulata* Berchenko встреченные нами экземпляры отличаются более высоким ценостиумом, четкими прямыми радиальными столбиками, меньшим соотношением ширины и высоты.

Замечание. Первые *Menselina tchingissica* были описаны Р.М. Ивановой (Богуш и др., 1990) из разреза р. Малый Чингис Ельцовского синклинория Алтае-Саянской области и до сих пор не были известны на Урале.

Распространение. Лытвинский горизонт вехнего фамена западного склона Урала, верхний фамен Ельцовского синклинория Сибири и Колымского массива Северо-Востока России.

Материал. Пять экземпляров хорошей сохранности из карьера разреза «Дружинино». Возраст тот же.

Menselina magna Berchenko, 1981
Табл. 1, фиг. 9–11

Menselina magna: Берченко, 1981. С. 49, табл. XXIII, фиг. 13, 17, 20, 22; Иванова см. Богуш и др., 1990. С. 138, табл. XXXII, фиг. 24; Берченко, 2003. С. 70, табл. XI, фиг. 16.

Описание. Описываемые нами экземпляры аналогичны представителям вида *M. magna* Berchenko, 1981 из отложений зоны C_1^ta Донбасса. Они обнаруживают полное сходство и по форме широкого пирамидального ценостеума, и по размерам (мм): высота ценостиума 0.26–0.38, ширина 0.37–0.54, отношение ширины к высоте 1.4–1.5, диаметр столбиков 0.025–0.060, толщина лямин 0.010–0.012, высота межляминарных пространств 0.025–0.030.

Сравнение. От близкого вида *M. lata* Berchenko, 1981 отличается бóльшими размерами ценостеума и толщиной столбиков.

Распространение. Верхний фамен (лытвинский горизонт) западного склона Урала, Донбасса (зона C_1^ta) и Западной Сибири (зона Q. kobeitusana).

Материал. Восемь экземпляров разной сохранности из разреза карьера «Дружинино». Возраст отложений тот же.

Таблица 2

Стратиграфическое распространение известковых водорослей в отложениях нижнего, среднего и верхнего карбона Урала

Возраст / Видовой состав водорослей	D_3fm_3	Турней-ский ярус C_1t	Визейский ярус C_1v		Серпу-ховский ярус C_1s	Башкирский ярус C_2b		Московский ярус C_2m		Касимовский, гжельский ярусы C_3
			Нижний	Верхний		Нижний	Верхний	Нижний	Верхний	
CYANOPHYTA										
Shuguria flabelliformis lata Tchuv.										
Girvanella ducii Weth.										
G. problematica Nich. et Ether.										
G. kasakiensis Masl.										
Ortonella furcata Garw.										
Or. kershopensis Garw.										
Or. fruticolosa R. Ivan., sp. nov.										
Or. flabellata Malakh.										
Bevocastria conglobata Garw.										
B. fragilis Berch.										
Stipulella fascicularia Masl.										
Subtifloria latissima Luch.										
Malakhovella malakhovae Mamet et Roux										
Tubiphytes obscurus shamovella Raus.										
CHLOROPHYTA										
Siphonocladales										
***Kamaena delicata* Antrop.**										
***K. magna* R. Ivan.**										
***K. lata* R. Ivan.**										
K. awirsi Mamet et Roux										
K. itkillikensis Mamet et Rudl.										
K. pirleti Mamet et Roux										
Kamaenella tenuis (Moell.)										
K. denbighi Mamet et Roux										

Продолжение табл. 2

Возраст / Видовой состав водорослей	D_3fm_3	Турней-ский ярус C_1t	Визейский ярус C_1v		Серпу-ховский ярус C_1s	Башкирский ярус C_2b		Московский ярус C_2m		Касимовский, гжельский ярусы C_3
			Нижний	Верхний		Нижний	Верхний	Нижний	Верхний	
Subkamaena rasdolnica Berch.										
S. furcillata (Brenckle)										
S. concaviuscula Berch.										
S. sibirica R. Ivan.										
Stylaella rhomboidea Berch.										
***Palaeoberesella lahuseni* (Moell.)**										
P. issetica R. Ivan., sp.nov.										
P. scalaris R. Ivan.										
P. burlensis R. Ivan.										
Dokutchaevskella inaequalis Berch.										
***Exvotarisella index* (Ehr.)**										
Pseudokamaena boulderensis Mamet										
Ps. dentifera R. Ivan.										
Parakamaena irregularis Berch.										
P. exilis R. Ivan.										
Turgaella curvata R. Ivan.										
Crassikamaena foraminosa Brenckle										
C. aculeata R. Ivan.										
Anthracoporellopsis machaevi Masl.										
An. ramosus R. Ivan.										
Proninella gracilis Vachard										
Pr. enigmatica Mamet et Roux										
Nanopora undata R. Ivan.										
***N. woodi* Berch.**										
N. fragilissima Masl.										
Pseudonanopora stockmansi Mamet										
Uraloporella sieswerdai Rácz										
***Uraloporella variabilis* Korde**										
Zidella maxima Salt.										
Z. minor R. Ivan.										
Einoriella globosa Salt.										
E. elongata Salt.										
***Beresella polyramosa* Kul.**										
B. erecta Masl. et Kul.										
B. translucea Kul.										
B. machaevi Kul.										
Dvinella crassitheca Kul.										
***D. distorta* Kul.**										
D. unifurcata Kul.										
D. secunda Kul.										
***D. comata* Chvor.**										
D. (Trinodella) varialonga Kul.										
D. (Trinodella) bifurcata Masl. et Kul.										
Praedonezella cespeformis Kul.										
Pr. catenuliformis R. Ivan.										
Claracrusta catenoides (Homann)										
***Donezella lutugini* Masl.**										
***D. lunaensis* Rácz**										
D. askynica R. Ivan.										
D. callosa R. Ivan.										
Dasycladales										
Issinella devonica Reitl.										
Is. grandis Tchuvashov										
Is. sainsii Mamet et Roux										
Is. ilychensis R. Ivan.										
Anthracoporella bashkirica Kul.										
A. girtyi Mamet et Roux										
A. uralensis Tchuv.										
A. insolita R. Ivan.										

Продолжение табл. 2

Возраст / Видовой состав водорослей	D_3fm_3	Турней-ский ярус C_1t	Визейский ярус C_1v		Серпу-ховский ярус C_1s	Башкирский ярус C_2b		Московский ярус C_2m		Касимовский, гжельский ярусы C_3
			Нижний	Верхний		Нижний	Верхний	Нижний	Верхний	
Dasyporella aff. popovae Kul.										
***Koninckopora inflata* (Koninck)**										
K. tenuiramosa Wood										
Epimastopora grandis Tchuv.										
***Paraepimastopora kansasensis* (Johnson)**										
Pseudoepimastopora primaeva Tchuv. et Anf.										
P. likana Kochan. et Herak										
Coelosporella cf. *jonesii* Wood										
Kulikia kunarensis R. Ivan.										
K. sphaerica Golubtzov										
Herakella paradoxa Kochan.-Devidé										
Clavaporella caliciformis K.-Dev. et Herak										
Asphaltina cordillerensis Mamet										
Asphaltinella horowitzi Mamet et Roux										
Sphaeroporella antropovi Berch.										
S. conchatiformis (Malakh. et Tchuv.)										
Borisovella turbinata R. Ivan.										
Macroporella venusta Malakh.										
***M. ginkeli* Rácz**										
M. ortashensis Raus. et Korol.										
Gyroporella dissecta Tchuv.										
G. nipponica Endo et Hashim.										
G. ex gr. shimanensis Tchuv.										
Globuliferoporella symetrica (Johnson)										
Atractyliopsis carnica Flügel										
Siphonales										
***Calcifolium okense* Schwetz. et Bir.**										
Boueina sp.										
Ivanovia tenuissima Khvorova										
Anchicodium sinbadi Elliott										
A. fascicularis Tchuv.										
A. gracile Johnson										
Eugonophyllum konishii Kul.										
***E. johnsoni* Konish. et Wray**										
E. johnsoni uralicum Raus. et Korol.										
CHLOROPHYTA INCERTAE SEDIS										
***Fasciella kizilia* R. Ivan.**										
F. ivanovae Salt.										
Frustulata asiatica Salt.										
Kulikaella partita R. Ivan.										
Tubus agapovensis R. Ivan.										
RHODOPHYTA										
Parachaetetes (Thomiliton) johnsoni Masl.										
P. palaeozoicus (Masl.)										
P. donbassicus Berch.										
Solenopora russiensis Masl.										
S. nexa Masl.										
***Ungdarella uralica* Masl.**										
U. gracilissima Kul.										
U. paralella Kul.										
Urtasimella concentrica Tchuv. et Anf.										
U. laxa Tchuv. et Anf.										
Ungdarelloides squalidus Tchuv. et Anf.										
Ungdarellina peratrovichensis (Mam. et Rudl.)										
Suundukella cf. *mirabilis* Tchuv. et Anf.										
Komia abundans Korde										
Stacheoides polytrematoides Brady										
St. tenuis Petryk et Mamet										
St. meandriformis Mamet et Rudl.										

Окончание табл. 2

Возраст / Видовой состав водорослей	D_3fm_3	Турней-ский ярус C_1t	Визейский ярус C_1v		Серпу-ховский ярус C_1s	Башкирский ярус C_2b		Московский ярус C_2m		Касимовский, гжельский ярусы C_3
			Нижний	Верхний		Нижний	Верхний	Нижний	Верхний	
St. marginulinoides Brady										
Aoujgalia elliotti Mamet et Roux.										
Pseudostacheoides loomisi Petr. et Mamet										
Epistacheoides connorensis Mamet et Rudl.										
E. nephroformis Petryk et Mamet										
E. ex gr. nephroformis Petryk et Mamet										
Stacheia marginulilinoides Brady										
Stacheia sp.										
Fourstonella fusiformis (Brady)										
Mametella skimoensis Brenckle										
Cuneiphycus texana Johnson										
Eflügelia johnsoni Flügel										
Peristacheia johnesi Mamet et Roux										
Pseudoungdarella linearis R. Ivan.										
Archaelithophyllum cf. *missouriensum* John.										
FAMILIAE SEDIS										
Masloviporidium delicata (Berch.)										
INCERTAE SEDIS										
Menselina clathrata Antrop.										
M. triangulata Berch.										
M. magna Berch.										
M. tchingissica R. Ivan.										

Примечание. Полужирным шрифтом обозначены зональные роды и виды, серым цветом в колонках – то же, характер горизонтальных линий см. на рис. 39.

комитета косьвинский горизонт стал турнейским, с чем автор данной работы совершенно не согласен.

Визейскому ярусу отвечают **VI, VII и VIII комплексы, VI комплекс** характеризует пестерьковский (обручевский) горизонт, который отличается от косьвинского явным преобладанием синезеленых гирванелл, ортонелл, *Malakhovella* ***malakhovae*** над зелеными каменидами, редкими нанопорами, палеоберезеллами с толстой стенкой и толстыми поясками (*P. issetica* **sp.nov.**). **Следующий VII комплекс охватывает бобриковский** (бурлинский-устьгреховский) и тульский (жуковский) горизонты. Для бобриковского горизонта (подкомплекс **VIIa) характерны немногочисленные** *Exvotarisella*, ***Palaeoberesella***, ветвистые *Issinella ilytchensis*, единичные псевдокамены, первые *Koninckopora*. Резко сокращается число видов каменид. В тульском горизонте (подкомплекс **VIIб) основной фон** сообщества составляют *Koninckopora* и красные водоросли *Episthacheoides* ***comorensis, Fourstonella fusiformis, Stacheoides temuis, Ungdarella*** *uralica*. Им сопутствуют единичные гирванеллы и редкие сифоно- и дазикладовые водоросли. Комплекс верхневизейского подъяруса VIII резко отличается от нижне- и средневизейского (см. табл. 2). Здесь доминируют роды, отличные от наблюдаемых в **VI и VII комплексах. Они** многочисленнее, разнообразнее по систематическому составу и отражают нормальные морские условия обитания. Основной фон комплекса составляют зеленые *Calcifolium*, ***Einoriella***, иногда *Anthracoporella*, *Zidella*, ***Koninckopora* с сопутствующими единичными** *Palaeoberesella*, *Exvotarisella*, ***Nanopora, Dasyporella***. Из красных встречаются несколько видов *Ungdarella*, ***Cuneiphycus, Stacheoides, Epistacheoides***.

Особенностью уральских верхневизейских разрезов является наличие массовых проблематичных форм *Fasciella*, ***Frustulata, Kulikaella***, пока условно относимых к зеленым водорослям.

В то же время водорослям каждого горизонта присущи свои особенности. Комплекс алексинского (каменскоуральского) горизонта (подкомплекс **VIIIа – реки Реж, Исеть, Худолаз, Б. Кизил, Агаповский** карьер) содержит 16 родов микрофлоры и отличается от нижележащего появлением в ассоциации шести новых родов (*Calcifolium*, *Zidella*, *Einoriella*, ***Anthracoporella, Anthracoporellopsis, Fasciella, Cuneiphycus***) и многих видов (см. табл. 2). Наиболее выразителен водорослевый подкомплекс **(VIIIб) михайловского (аверинского) горизонта, отложения** которого широко распространены на территории Урала (Северо-Еловский участок, скв. 3007; реки Щугор, Исеть, Реж, Худолаз, Б. Кизил, лог Салгыя, Агаповский карьер и т. д.). Здесь определено более 20 родов и 33 вида синезеленых, зеленых и красных водорослей и проблематик (см. табл. 2). Следует отметить особенность разреза по р. Исеть на Среднем Урале, где впервые и в большом количестве возникают березеллиды *Einoriella* и *Zidella*, описанные ранее В.Д. Салтовской (1984) в одновозрастных отложениях Таджикистана.

Подкомплекс **VIIIв, отвечающий веневскому (богдановичскому)** горизонту (реки Щугор, Ильич, Исеть, Миасс, Багаряк, Увелька, Б. Уртазым, Худолаз, Б. Кизил, лог Салгыя, Янгелька, Агаповский карьер,

Северо-Еловский участок, скв. 3007 и 3072) не менее богат по таксономическому разнообразию микрофлоры, но здесь явно преобладают красные *Ungdarella, Stacheoides, Epistacheoides, Masloviporidium*, условно относимые к зеленым *Fasciella* и *Frustulata*. Это время можно назвать временем *Ungdarella* и *Fasciella*.

Для серпуховского яруса характерны три комплекса водорослей: IX, отвечающий косогорскому горизонту, X и XI, соответствующие протвинскому (худолазовскому) и староуткинскому (чернышевскому) горизонтам. Все они имеют черты преемственности с верхневизейской микрофлорой, но беднее ее по систематическому составу (32 рода и 40 видов против 40 и 65) и в то же время отличаются рядом новых родов и видов. Таковыми являются *Praedonezella, Coelosporella*, *Beresella polyramosa, Anthracoporella baschkirica, Kulikaella partita, Stacheoides tenuis, Masloviporidium*. Одновременно полностью исчезают сифоновые, характерные для верхнего визе, в том числе палеоберезеллиды, а также зиделлы и эйнориеллы из семейства Bereselleaceae. Последние *Koninckopora*, нередко доминирующие в позднем визе, отмечаются в низах серпуховского яруса и постепенно исчезают в позднесерпуховское время (см. табл. 2).

Особенно заметное обновление состава водорослей происходит в позднем серпухове (X и XI комплексы). Оно выражается в появлении первых двинелл, а затем *Epimastopora*, *Borisovella, Herakella, Asphaltina, Pseudostacheoides, Fourstonella, Cuneiphycus*, реликтовых *Rectangulina.*

К концу серпуховского века, который характеризуется XI комплексом альгофлоры, еще заметнее становится роль багряных водорослей. Возрастает численность представителей уже известных видов и к ним присоединяются *Mametella, Stacheia*, два вида *Epistacheoides*. Полностью исчезает самая распространенная форма верхнего визе и серпухова – *Calcifolium okense*, не встречаются далее *Dvinella secunda*, *Coelosporella, Kulikia, Herakella, Sphaeroporella* и *Ungdarella paralella.*

С началом среднего карбона площади морских акваторий сократились, в разрезах увеличилось количество терригенно-глинистого материала. Количество карбонатных разрезов резко уменьшилось. Полных башкирских ярусов известно всего два. Это «Аскын» на Южном и «Сокол» на Среднем Урале. Остальные разрезы карбонатно-терригенные или преимущественно терригенные. Заметно изменяется состав микрофлоры.

В ископаемых морях раннебашкирского времени доминирующее положение заняли зеленые *Donezella lutugini* с редкими представителями семейства Beresellaceae (*Beresella* и *Dvinella)*, *Claracrusta*, *Epimastopora*, разнообразных красных водорослей: *Ungdarella, Urtasimella, Stacheoides*, *Stacheia, Epistacheoides, Mametella* и др. (см. табл. 2). Количество зеленых и красных водорослей менялось в зависимости от фаций. В позднебашкирское время еще больше расширилась островная суша и сократилась морская территория. По-прежнему господствующее положение в биоценозах принадлежало донецеллам, но доминантными стали *Donezella lunaensis* и *Dvinella distorta;* увеличилось число видов толстостенных донецелл и березелл, появились *Uraloporella, Clavaporella,* еще разнообразнее стали красные (*Ungdarelloides, Komia*), многочисленные *Masloviporidium*.

Для московского яруса характерны ранне- и позднемосковская ассоциации водорослей. В начале московского века сохранились очень многие рода и виды башкирского яруса (см. табл. 2) среди как зеленых, так и красных водорослей, но доминируют березеллиды (несколько видов родов *Beresella* и *Dvinella*). Более разнообразными становятся *Epimastopora*, появляются *Macroporella*. В разрезах западного склона Урала среди красных обращают на себя внимания представители родов *Ungdarellina* и единичные *Archaelithophyllum*, отмеченные А.Л. Анфимовым (1992) только в одном разрезе (Нижние Серги, Уфимский амфитеатр).

Обширная позднемосковская трансгрессия способствовала возникновению большой группы филлоидных водорослей, представленных родами *Ivanovia, Anchicodium*, *Eugonophyllum,* появлению первых *Gyroporella*, получающих дальнейшее развитие в позднем карбоне и перми. Более разнообразными и многочисленными в познемосковских биоценозах становятся *Uraloporella, Macroporella, Clavaporella, Pseudoepimastopora*. Березеллиды продолжают встречаться, но утрачивают ведущую роль. Указанная ассоциация водорослей характерна для Южного Урала. На севере господствовали красные водоросли из унгдарелляций: *Ungdarella, Urtasimella, Komia, Pechoria*.

В позднем карбоне площади акваторий заметно уменьшились. На восточном склоне Урала карбонатные отложения касимовского яруса верхнего карбона известны в Мугоджарах в единственном разрезе «Улы-Талдык». На западном Урале их число немного больше (разрез «Мича-Ёль» в бассейне р. Щугор, «Орел» в бассейне р. Чусовая, на территории Башкирии и др.). В результате обмеления морских бассейнов таксономическое разнообразие и численность водорослей уменьшились. Практически исчезли березеллиды. Доминантами в верхнем карбоне стали синезеленые *Tubiphytes*, зеленые *Globuliferoporella*, *Ivanovia, Anchicodium, Eugonophyllum, Paraepimastopora, Pseudoepimastopora* и некоторые другие водоросли, которые появились в позднемосковское время.

Изменение состава водорослей на границах отделов, ярусов и подъярусов карбона Урала показано на рис. 33.

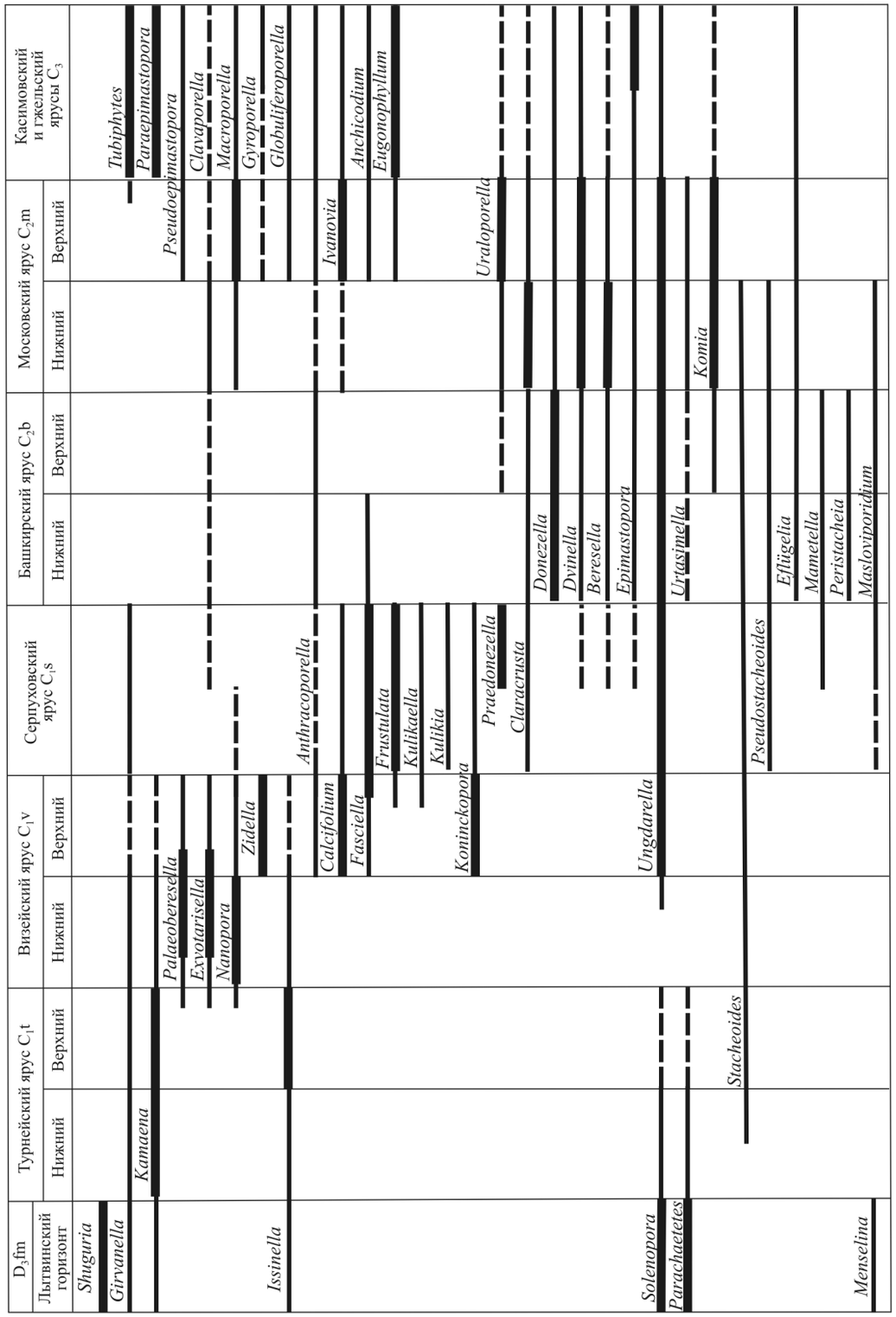


Рис. 33. Изменение состава водорослей на границах отделов, ярусов и подъярусов карбона Урала

Глава 3

ЗОНАЛЬНАЯ СХЕМА КАРБОНА УРАЛА ПО ВОДОРОСЛЯМ

Зональное расчленение каменноугольной и других систем Урала по известковым водорослям предпринималось в разные годы и ранее Б.И. Чувашовым, В.П. Шуйским (1979, 1988), а затем в соавторстве с ними (Chuvashov et al., 1993) и самостоятельно Р.М. Ивановой (2005). Накопившиеся за последние годы материалы позволяют уточнить и детализировать существующую зональную схему карбона, что и отражено в табл. 3.

Водорослевые сообщества **турнейского яруса** нижнего карбона таксономически бедны (см. табл. 2). Скорее всего подобное явление связано с широким развитием депрессионных фаций в турнейских век или их влиянием. Они заметно отличаются от верхнефаменских, которые содержат в большом количестве синезеленые водоросли, особенно своеобразные *Shuguria **flabelliformis lata*** Tchuv., красные из семейства Solenoporaceae (*Solenopora* и *Parachaetetes*), а также проблематики *Menselina,* которые характеризуют только эти, переходные от девона к карбону слои с фораминиферами *Quasiendothyra **kobeitusana*** не только на Урале,

Таблица 3

Водорослевые зоны карбона Урала

Отдел	Ярус	Подъярус, горизонт	Водорослевые зоны
Верхний	Гжельский		*Eugonophyllum **johnsoni – Paraepimastopora** kansasensis*
	Касимовский		
Средний	Московский	Верхний	*Uraloporella **variabilis – Macroporella ginkeli***
		Нижний	*Dvinella comata – Beresella polyramosa*
	Башкирский	Верхний	*Donezella lunaensis – Dvinella distorta*
		Нижний	*Donezella lutugini*
Нижний	Серпуховский		*Ungdarella uralica – Fasciella kizilia*
	Визейский	Верхний	*Calcifolium okense – Koninckopora inflata*
		Нижний	*Palaeoberesella lahuseni – Exvotarisella index*
			Kamaena lata – Nanopora woodi
	Турнейский	Верхний	*Kamaena delicata – Kamaena magna*
		Нижний	
Верхний девон	Фаменский	Лытвинский	*Shuguria flabelliformis lata – Parachaetetes palaeozoiucus – Menselina*

но и в разрезах Восточно-Европейской платформы, Тимано-Печорской провинции (Антропов, 1967), в Мугоджарах (Рейтлингер, Кулагина, 1987), Украине (Берченко, 1981, 2003) и в одновозрастных отложениях Сибирского биогеографического пояса (Богуш и др., 1990; Иванова, 2002; Иванова, Степанова, 2011). Из зеленых водорослей переходными формами являются некоторые иссинеллы и камены. Вид *Kamaena* ***delicata*** Antrop. достигает максимума развития и наряду с *Kamaena* ***magna*** R. Ivan. становится зональной формой для всего турнейского яруса.

Наиболее бедны водорослями отложения средней части турне, но в кизеловское время вновь возрастает роль синезеленых водорослей в биоценозах, свидетельствующих об активном гидродинамическом режиме и мелководье. В некоторых разрезах западного склона Урала, где карбонатные породы преобладают над кремнисто-глинистыми и вулканогенными, доминируют зеленые водоросли (*Kamaena* и *Issinella*), которые нередко являются породообразующими.

По представлениям автора, водорослевое сообщество косьвинского горизонта следовало бы относить к визе, как было ранее, а не к турне (Постановление…, 2003), поскольку наиболее заметное обновление альгофлоры происходит именно с косьвинского времени за счет появления и последующего расцвета зеленых водорослей из семейств Palaeoberesellaceae, представленных не только родами *Kamaena* и *Kamaenella,* но и ***Subkamaena, Stylaella, Palaeoberesella, Exvotarisella, Pseudokamaena,*** *Dokuchaevskella,* ***Parakamaena,*** Beresellaceae (*Nanopora*) и Dasycladaceae (*Issinella),* хотя черты преемственности с турнейским ярусом очевидны. Косьвинскому горизонту могла бы отвечать зона *Kamaena* ***delicate*** – ***Issinella devonica.***

В отложенеиях **визейского яруса** нами установлены три водорослевые зоны (см. табл. 3). Наступление визейского века отмечено расцветом зеленых водорослей, особенно Palaeoberesellaceae (*Kamaena, Kamaenella*, *Palaeoberesella,* ***Subkamaena, Exvotarisella, Proninella***) и дазикладовых *Issinella* и *Anthracoporella,* что связано с обширной трансгрессией моря, достигшей максимума в позднетульское время. Именно с ним связан пик развития зеленых водорослей на Урале, поскольку повсеместно шло накопление чистых карбонатных осадков. В позднем визе отмечено появление шести новых родов зеленых водорослей с доминантным положением родов *Koninckopora,* ***Zidella*** и *Calcifolium,* к концу визе – «ленточно-слоистых» *Fasciella* и красных *Ungdarella*. Зеленые водоросли были не только породообразующими организмами в визе, но и принимали участие в строительстве биогермов и биостромов (см. рис. 36, 37).

Альгокомплексы **серпуховского яруса**, как и визейского, тоже богаты и разнообразны, что выразилось в появлении принципиально новых родов зеленых водорослей: *Praedonezella*, *Coelosporella,* ***Frustulata,*** *Borisovella,* ***Kulikia, Kulikaella, Herakella,*** но в основном это было время господства *Fasciella* ***kizilia*** – ***Ungdarella uralica,*** которые в настоящее время являются зональными формами для серпуховских отложений. В то же время регрессивный ход развития серпуховских морей нашел

отражение в возрастающей роли красных водорослей, «возврате» рекурентных форм, сокращении таксономического состава микрофлоры (например в уральских разрезах визе определено 40 родов и 60 видов водорослей, в серпухове – 32 рода и 40 видов альгофлоры). К концу серпуховского века в сообществах повсеместно преобладали багрянки, что считается показателем ослабления гидродинамического режима.

В объеме **башкирского яруса** среднего карбона установлены две альгозоны: *Donezella lutugini* и *D.* ***lunaensis*** – ***D. distorta***. Первая отвечает нижнебашкирскому подъярусу, вторая – верхнебашкирскому. С началом среднего карбона на Урале сократились площади карбонатного осадконакопления с увеличением количества поступающего терригенного материала. Эта тенденция усилилась в позднебашкирское время, когда расширилась территория островной суши. В башкирский век произошло заметное обновление состава микрофлоры, выразившееся в трех моментах: 1) массовом развитии принципиально новых зеленых водорослей, особенно *Donezella,* являющихся здесь породообразующими организмами; 2) расцвете Beresellaceae; 3) многообразии красных водорослей (*Ungdarella,* ***Urtasimella, Komia***, Stacheinaceae).

Две водорослевые зоны установлены и в объеме **московского яруса**: *Dvinella comata* – ***Beresella polyramosa*** и *Uraloporella* ***variabilis*** – ***Macroporella ginkeli*** (см. табл. 3). В раннемосковское время продолжает существовать практически вся ассоциация башкирских водорослей, но доминантами становятся березеллиды. Наиболее значительные изменения происходят в позднемосковское время, что выражается в появлении географически связанной большой группы зеленых водорослей (*Anchicodium,* ***Eugonophyllum, Ivanovia, Epimastopora, Macroporella, Gyroporella,*** *Clavaporella,* ***Paradella***).

Обширная позднемосковская трансгрессия способствовала расселению одинаковых сообществ филлоидных зеленых водорослей на огромных территориях от Испании до Юго-Восточной Азии, Японии и Арктических районов. Они и березеллиды особенно характерны для позднемосковских отложений Южного Урала (между 53 и 60° с.ш.), Ферганской долины, Прикаспийской низменности и Кантабрийских гор Испании. На Урале к северу от 60° господствовали красные водоросли (*Ungdarella,* ***Komia, Pechoria***) (Иванова, 2002).

Для **касимовского и гжельского ярусов** верхнего карбона характерна одна водорослевая зона: *Eugonophyllum* ***johnsoni*** – ***Paraepimastopora kansasensis.*** Обмеление морских бассейнов в позднем карбоне свело на нет роль березеллид, что послужило своеобразным репером границ среднего и позднего карбона. Доминантами в верхнем карбоне являются синезеленые *Tubiphytes,* зеленые *Globuliferoporella,* ***Anchicodium***, *Eugonophyllum,* ***Ivanovia, Epimastopora, Paraepimastopora, Pseudoepimastopora*** и многие другие водоросли, которые возникли еще в московское время. Отличительной особенностью позднекаменноугольных карбонатных отложений является наличие в них биогермов, сложенных таллитами зеленых водорослей семейства Anchicodeaceae (Chuvashov et al., 1993; Иванова, 2002) и слоевищами красных водорослей *Komia* и *Ungdarella*.

Водорослевые зональные схемы менее совершенны, чем фораминиферовые или конодонтовые, обладают меньшим стратиграфическим потенциалом (см. табл. 1, 3) и «определяют» возраст чаще всего до подъяруса (см. рис. 33). Во многих разрезах они являются единственным палеонтологическим материалом, особенно в Сибири, позволяющим сделать вывод о возрасте вмещающих пород. Объяснение кроется в антогонистических отношениях водорослей с беспозвоночными организмами. При выделении зон альгофлоры не удается выдержать какой-либо один принцип. Некоторые из них по смыслу видовые, например, зоны *Kamaena* ***delicata*** и *Donezella* ***lutugini***, другие – комплексные биостратиграфические зоны: *Calcifolium* ***okense*** – ***Koninckopora inflata*** (верхний визе), *Ungdarella* ***uralica*** – *Fasciella* ***kizilia*** (серпуховский ярус), *Uraloporella* ***variabilis*** – ***Macroporella ginkeli*** (верхнемосковский подъярус), *Eugonophyllum* ***johnsoni*** – ***Paraepimastopora kansasensis***. Далеко не равнозначен и объем выделенных зон. В одних случаях зона отвечает горизонту (***Fasciella*** *kizilia*, например, веневскому), хотя это бывает довольно редко, в других – подъярусу, ярусу или отделу (*Eugonophyllum* ***johnsoni*** – ***Paraepimastopora kansasensis***), но в любом случае мы не стремились «подгонять» водорослевые сообщества к существующим стратиграфическим подразделениям (Чувашов, Шуйский, 1988).

В пределах одного бассейна седиментации зональное расчленение на основании водорослей более точное и детальное и альгофлора вполне успешно может доминировать в биоценозах с другими группами ископаемых организмов. Есть водорослевые зоны, которые можно использовать для межрегиональной и межконтинентальной корреляции отложений. В турне таковой является *Kamaena* ***delicata***, визе – *Calcifolium okense* – ***Koninckopora***, серпухове – *Ungdarella* ***uralica*** – ***Fasciella kizilia***, башкирском ярусе – *Donezella*, нижнемосковском подъярусе – *Dvinella* и *Beresella*, верхнемосковском – *Macroporella*. Одновозрастные зоны с *Koninckopora,* ***Fasciella, Beresella*** и *Ungdarella* прослеживаются на территории Канады, Северной Америки, Западной и Восточной Европы и Китая.

Глава 4

ПОРОДООБРАЗУЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ВОДОРОСЛЕЙ В КАРБОНЕ УРАЛА

Известковые водоросли карбона Урала не менее многочисленны в разрезах, чем фораминиферы, а иногда и преобладают над ними в разные отрезки времени, и весьма разнообразны по систематическому составу (см. в табл. 2). Они нередко являются породообразующими организмами, слагающими пласты известняков (Иванова, 1989; Богуш и др., 1990) (табл. 7, фиг. 1; табл. 15, 18, 19, фиг. 1, 2; табл. 32, фиг. 10, рис. 34, 35), отличными показателями фациальных обстановок (Иванова, 1972, 2002) карбонатных отложений, изменения климата Земли. В позднем визе и серпухове водорослевые известняки составляли от 40 до 60% мощности карбонатных пород каждого горизонта. В турне породообразующая роль принадлежала синезеленым водорослям и каменам, в позднем визе – *Calcifolium* ***okense,*** *Koninckopora* и *Ungdarella*, в серпухове – *Fasciella*, *Ungdarella* и *Praedonezella*, в башкирский век – донецеллам, раннемосковское время – березеллидам, в позднемосковское – *Macroporella*, *Pseudoepimastopora* в южных разрезах, унгдарелляцеям – в северных, позднем карбоне – *Tubiphytes*, зеленым водорослям из семейства Anchicodiaceae (см. рис. 35). Мощность известняков,

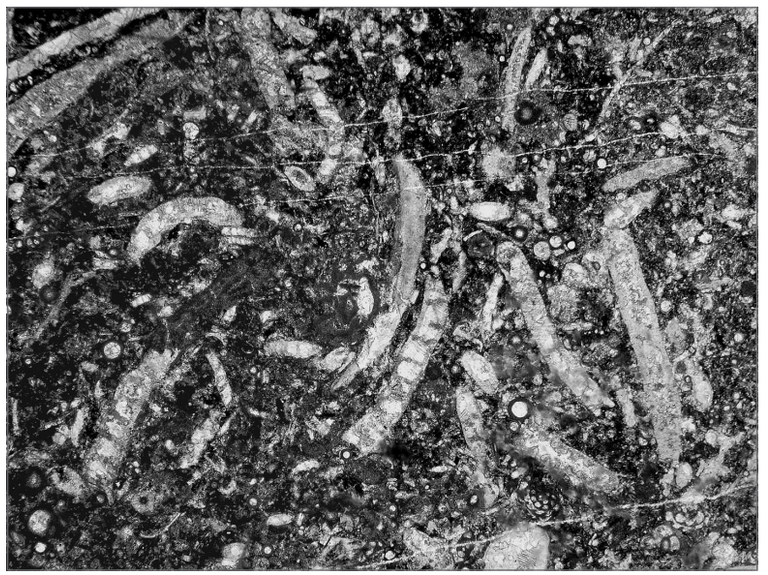


Рис. 34. *Kamaena* как породообразующая водоросль в отложениях обручевского (радаевского) горизонта нижнего визе из разреза р. Н. Гусиха (восточный склон Урала)

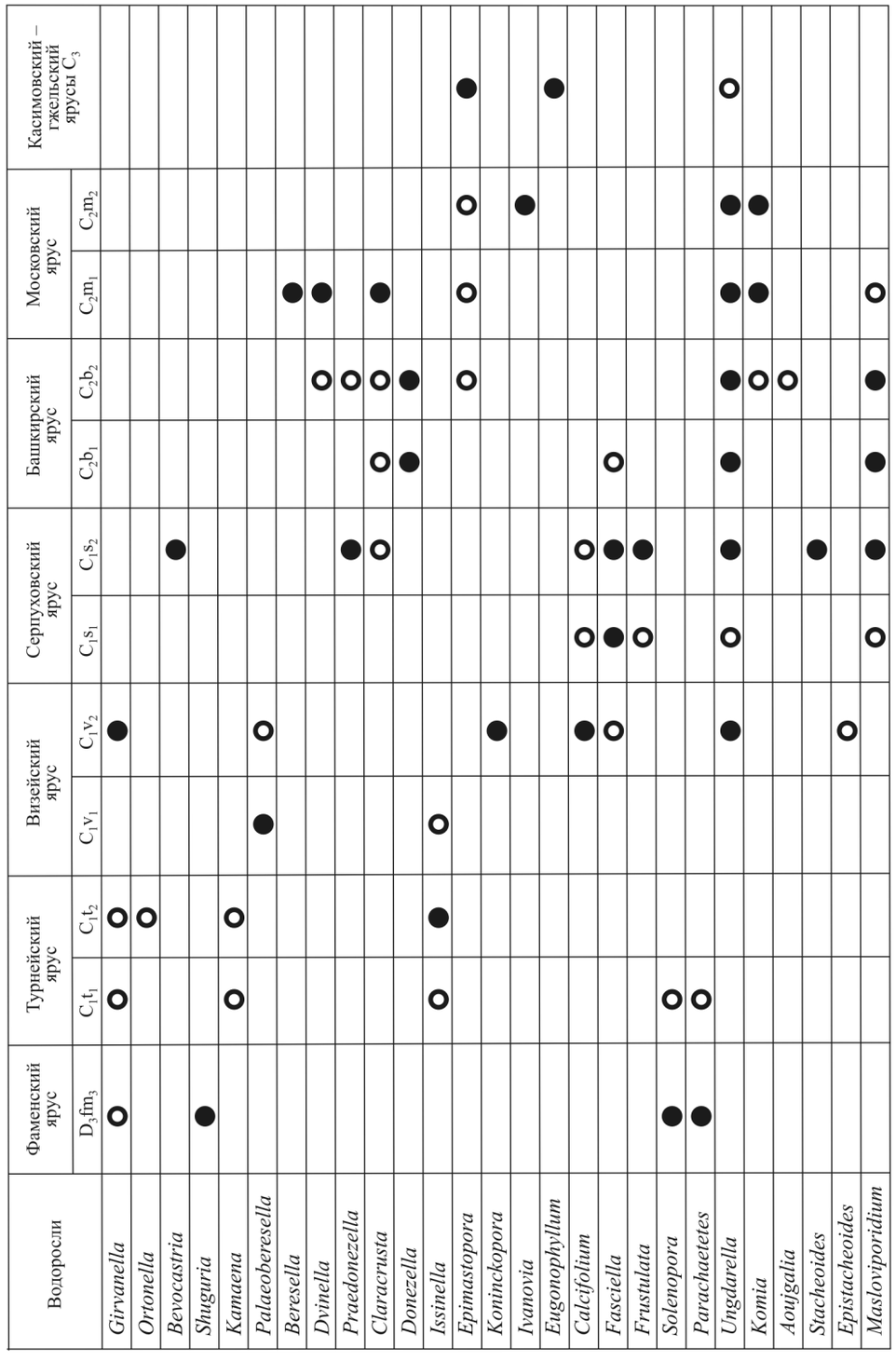


Рис. 35. Распространение породо- (светлые кружки) и биогермообразующих (темные) известковых водорослей в карбоне Урала

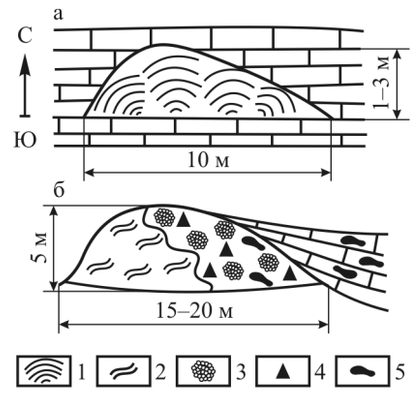


Рис. 36. Биогермы в разрезе р. Б. Кизил (восточный склон Южного Урала):
а – слоистые известняки облекают тело биогерма, б – притыкаются к нему:
1 – *Fasciella*, 2 – *Girvanella*, 3 – *Tolypammina*, 4 – карбонатная брекчия, 5 – конкреции кремней

обогащенных водорослями, иногда достигала 10–15 м, а протяженность не менее 1 км.

Альгофлора чаще других организмов являлась основным компонентом в строительстве биогермов и биостромов (Богуш и др., 1990; Чувашов, 1990; Иванова, 1992; Ivanova, Bogush, 1992) (рис. 36). Это характерно для карбонатных отложений нижнего, среднего и особенно верхнего карбона, где немало рифовых массивов и морских банок, сложенных таллитами зеленых листоватых водорослей семейства Anchicodiacea и слоевищами красных водорослей *Komia* и *Ungdarella*.

В разрезе «Чанья» (западный склон Урала) в лытвинское и частично калаповское время раннего турне известен крупный биогерм или рифовый массив (Щербаков и др., 1979), где рифообразователями являлись цианобактерии *Girvanella, **Bevocastria, Renalcis*** (цементаторы) и красные водоросли *Solenopora* и *Parachaetetes*, а также спонгиостромиды (каркасостроители).

В начале раннего карбона Урала активное участие в образовании органогенных построек принимали синезеленые водоросли: *Girvanella, Ortonella, **Bevocastria, Shuguria, Renalcis***. Широкое развитие кальцибионт-цементаторов, занявших все экололгические ниши в турнейский век Урала, и образованные ими органогенные постройки тесно связаны с морским мелководьем, когда формировалась ограниченная с востока цепь островов и преобладали мелководные обстановки с активной гидродинамикой.

Наиболее интенсивное формирование водорослевых известняков и биогермов происходило в конце позднего визе, в богдановичское (веневское) время, где рифообразователями выступали чаще всего «ленточные» фасциеллы, *Frustulata **asiatica,** Kulikaella **partita***, желвачки ортонелл или красные *Ungdarella uralica* с подчиненным значением фасциелл или фрустулат. Водорослевые биогермы на восточном склоне Южного Урала приурочены к определенной полосе, протягивающейся в субмеридиональном направлении по правобережью р. Урал на 200 км от р. Шартым на севере до р. Суундук на юге (Иванова, 1972). И.А. Щекотова (1988) указывает на 330 км протяженности этой полосы шириною 15–20 км. В ее пределах они образуют рассеянные неслоистые тела мощностью 1–3 м и протяженностью 10–20 м и имеют, как правило, моно- или олиготаксонный состав, (В.П. Шуйский, 1987), фактически без микро- и макрофауны (р. Б. Кизил, см. рис. 36). В малоуртазымском разрезе, по данным И.А. Щекотовой (1988), водоросли и мшанки

образуют куполовидные тела высотой 15–20 м и протяженностью 150–200 м, а на р. Б. Уртазым отмечаются биогермные известняки мощностью 52 м, состоящие из фораминифер и водорослей *Koninckopora* и *Fasciella*. На правом берегу р. Урал в 1.0–1.5 км выше устья р. Б. Кизил наблюдается коралловый биогерм высотой 1.5 м, образованный колониями *Syringopora, Lithostrotion, Clisiophyllum*, брахиоподами, фораминиферами и водорослями. Такое массовое развитие водорослей и формирование ими органогенных построек связаны с обмелениями бассейна к концу позднего визе на Урале. Поздневизейские ортонелловые биогермы известны и в Кузбассе на р. Кондома (Максимова, 1956). Они сложены массой желваков ортонелл, бевокастрий и митчелдений. Промежутки между желваками заполнены тонкозернистой карбонатной массой со сгустками, оолитами и сферолитами, что свидетельствует об условиях крайнего мелководья на участках, защищенных от слишком сильного движения воды.

Серпуховские биогермы на Южном Урале приурочены к той же зоне, что и верхневизейские. В позднекосогорское и худолазовское (протвинское) время широкое распространение получили рифогенные тела длиной до 80 м и высотой 12–15, состоящие либо из фасциелл, либо желваков синезеленых ортонелл и бевокастрий, либо красных «кустистых» *Masloviporidium,* либо дазикладовых *Borisovella* и *Herakella* с хорошей сохранностью слоевищ. В породе, как правило, отсутствуют другие водоросли и зоодетрит. В то же время общий регрессивный ход развития серпуховских морей нашел отражение в преобладании в биоценозах прикрепленных фораминифер, которые наряду с водорослями принимали участие в образовании органогенных построек. Так, в протвинское время известны не только водорослевые биостромы, мелкие строматолитовые биогермы караваеобразной формы, но и гирванелло-толипаминновые, гирванелло-палеонубекуляриевые с диаметром в основании 10–20 м и высотой до 3 м. Нередко более крупные биогермы сопровождаются шлейфом карбонатной брекчии, а слоистые известняки, вмещающие их, облекают или притыкаются к органогенным постройкам (см. рис. 36). Наличие карбонатной брекчии на склонах таких построек свидетельствует о периодических обмелениях. В целом водорослевые органогенные постройки раннего карбона, где важнейшая роль принадлежала фасциеллам, имеют довольно простое строение: они неслоистые, массивные, небольших размеров, с одним-двумя биогермообразователями. Иногда им сопутствовали фораминиферы или остракоды, кораллы, но чаще остальных – мшанки. В литературе известен рифовый массив у пос. Хабарный в Присакмарской структурной зоне. Он был изучен М.Э. Янишевским еще в 1911 г. В настоящее время этот массив вскрыт карьером на протяжении почти 1 км. Ядро его сложено водорослевыми известняками, состоящими из слоевищ *Praedonezella, Calcifolium* или *Donezella*. Склон рифового массива изобилует брахиоподовыми банками размером 2.0×2.5 м. Характерны очень крупные стриатиферы (до 25 см) и продуктиды, кораллы (8–10 см), членики криноидей (до 2 см).

Широкое распространение визейско-серпуховских биогермов подтверждается частой встречаемостью глыб, валунов и галек биогермных известняков в конгломератах позднего карбона и ранней перми (Чувашов, 1990).

В самом начале среднего карбона (богдановский горизонт башкирского яруса) основными биогермостроящими организмами являлись красные водоросли: *Stacheoides, Pseudostacheoides, Masloviporidium*, которым по-прежнему были несвойственны политаксонные группировки. С сюранского времени и до конца башкирского века наиболее широкое распространение получили донецелловые биогермы (реки Исеть, Шартым, Худолаз, Б. Кизил, Янгелька), где биогермные тела массивных неслоистых известняков протягиваются на многие десятки метров. С расцветом донецелл заметно уменьшилась породообразующая роль фасциелл и частично унгдарелл.

Биогермы, где каркасными организмами выступали *Donezella,* описал А. Райдинг из среднего карбона Кантабрийских гор Испании (Riding, 1979).

В акавасское время наблюдаются более крупные и сложно устроенные органогенные постройки. Они, как правило, полибиогермные, т. е. сложенные несколькими группами организмов. Так, в разрезе по р. Б. Кизил И.А. Щекотовой (1988) зафиксирован биогермный массив протяженностью 300 м и высотой до 30 м (рис. 37). Основными биогермообразователями в них были «ленточные» фасциеллы, «кустистые» *Masloviporidium,* гирванеллы, ортонеллы, *Donezella*, а также серпулиды, пелециподы, остракоды. Наличие карбонатной брекчии на склонах биогермного массива, сидеритовых микроконкреций, трещин высыхания в известняках верхней части постройки позволяет предполагать мелководные условия образования биогерма, вплоть до его осушения. В разрезе встречается также значительное количество мелких водорослевых биогермов, в основном донецелловых.

В верхней части яруса водорослевые и строматолитово-палеонубекуляриевые биогермы встречены по р. Янгелька. Формировались они, видимо, вблизи побережья или островов, разделявших бассейны уральских позднебашкирских морей, т. е. в зоне контрастной седиментации (Чувашов, 1990). Именно в это время возник узкий и длинный архипелаг островов на Урале и площадь акватории сильно сократилась по сравнению с ранним карбоном. В целом среднекаменноугольных построек значительно меньше, чем верхневизейских и серпуховских, из-за резкого сокращения территории башкирского бассейна, особенно в восточной части. Органогенные постройки башкирского века тоже являются мелководными образованиями, но устроены более сложно, чем раннекаменноугольные. В их строении участвуют не только фитогенные организмы, но и мшанки, кораллы, остракоды, пелециподы и другие группы микро-и макрофауны. На склонах органогенных построек нередко наблюдается карбонатная брекчия, иногда кремни.

В московском веке продолжалось образование водорослевых и строматолитовых биогермов в прибрежных частях бассейна, но площади

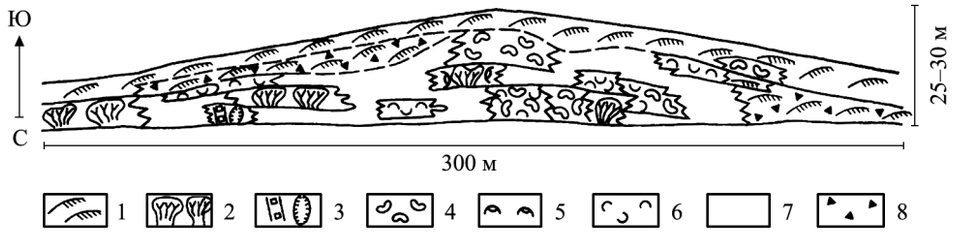


Рис. 37. Крупный биогермный массив акавасского горизонта $C_2^{B}{}_1$ в разрезе р. Б. Кизил, сложенный разными водорослями, серпулидами, пелециподами, остракодами.
Известняки: 1 – водорослевые (*Fasciella,* ***Masloviporidium, Ungdarella***); 2 – ортонелловые; 3 – донецелловые, 4 – серпулидовые, 5 – пелециподовые, 6 – остракодовые, 7 – полидетритовые, 8 – карбонатная брекчия по: И.А. Щекотова, 1988, с дополнениями автора

их распространения невелики. Формировали биогермные известняки филлоидные водоросли (*Ivanovia,* ***Anchicodium***, *Eugonophyllum* и др.), дазикладовые *Epimastopora* с участием красных (Иванова, 2002).

В позднем карбоне площади акватории еще более уменьшились. Резко сократилась численность водорослей и разнообразие их таксонов (см. табл. 2). Тем не менее, по данным Б.И. Чувашова (1991), в некоторых районах Урала и Приуралья (частично Прикаспийской, Актюбинской и Бельской впадин прогиба, междуречьи Язьвы и Колвы, реках Щугор и Кожим, вдоль западного борта Тимано-Печорской впадины) в конце гжельского века и в ранней перми фиксируются несколько полос водорослево-палеоплизиноваых органогенных построек. Из водорослей заметную роль в их формировании играли синезеленые *Tubiphytes.*

Полоса рифогенных верхнекаменноугольных образований на западном склоне Урала зафиксирована Б.И. Чувашовым (1985) от района г. Аши на юге до окрестностей г. Чусового на р. Чусовая на севере. В пределах Бельской впадины Предуральского краевого прогиба по ее западному борту широко распространены погребенные позднекаменноугольные и раннепермские рифовые массивы, многие из которых содержат нефть (Алексеев, Реймерс, 2010). Кроме хорошо известных выведенных на поверхность Стерлитамакских шиханов всеобщее внимание привлекает позднегжельско-ассельский рифовый массив «Воскресенка» вблизи Красноусольска. Массив вытянут в широтном направлении до 1 км, имеет высоту 50–70 м. В 1973–1974 гг. он был детально изучен геологами Киевского университета под руководством О.Л. Эйнора. Многочисленные фаунистические остатки брахиопод, табулят, конодонтов, фузулинид и водорослей (*Epimastopora,* ***Atractyliopsis, Globuliferoporella***) распределены в нем неравномерно. Воскресенский рифовый массив в 2002 и 2007 г. демонстрировался во время Международных полевых экскурсий, но мы его изучением целенаправленно не занимались.

Следует однако отметить, что разностороннее исследование крупных органогенных построек имеет большое прикладное значение, так как с ними связан ряд полезных ископаемых, в первую очередь нефть и газ. На Урале они разрабатываются для получения чистых известняков и доломитов для металлургии (например биогермные известняки Агаповского карьера в 12 км от г. Магнитогорска), химической и пищевой промышленности.

Глава 5

ЭКОЛОГО-ФАЦИАЛЬНАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ ВОДОРОСЛЕЙ КАРБОНА

Согласно общим представлениям, к концу девонского периода западный склон Урала являл собой островной бассейн, где узкие и сравнительно глубоководные (до 200 м) проливы чередовались с крупными низменными островами или группами островов и широких плоских отмелей. В таких условиях обитали два биоценоза впадин и отмелей или склонов отмелей (Чувашов, 1968). Самый богатый биоценоз микрофлоры, фораминифер, брахиопод, цефалопод и трилобитов был приурочен к склонам отмелей. Из водорослей здесь чаще остальных встречались *Girvanella,* ***Bevocastria, Issinella, Sphaeroporella, Parachaetetes, Solenopora, Menselina.***

Сообщество организмов резко и быстро обеднялось в момент накопления кремнистых и глинистых илов. В эти периоды донная жизнь замирала. Из бентоса продолжали существовать лишь губки, мелкие зарывающиеся беззамковые брахиоподы (лингулы), двустворки и планктонные радиолярии. Биоценозы впадин были развиты в районе среднего течения р. Чусовая (Чувашов, 1968).

В каждом из биоценозов были широко распространены представители рода *Girvanella,* занимавшие все экологические ниши – от прибрежно-морских до сравнительно глубоководных, где они встречаются в виде изолированных нитей, а на отмелях образуют кустики и желвачки от 1 до 8 мм в диаметре. Колонии кальцибионт были сплюснуты, имели уплощенно-округлую форму, широкую у основания, что придавало им большую устойчивость в условиях активного гидродинамического режима. Их предельную мелководность обитания подтверждают типичные литологические признаки: поверхности размыва, трещины усыхания (Иванова, Богуш, 1992). *Shuguria* в это время селились только в зоне рифов.

В лытвинское время на Урале палеогеографическая обстановка почти не отличалась от предшествовавшей (Яркова и др., 1972). Здесь сохранялось теплое море с островами разной величины. Обширные отмели были местами обитания богатых и многочисленных сообществ организмов, среди которых преобладали желвачки красных водорослей *Parachaetetes* и *Solenopora*, синезеленых *Girvanella* и *Ortonella* (несколько видов). Им сопутствовали единичные сифонокладовые и дазикладовые *Kamaena*, *Subkamaena,* ***Cribrokamaena, Parakamaena,*** *Proninella,* ***Issinella***, а также фораминиферы, остракоды, кораллы, брахиоподы. Условия активного гидродинамического режима подтверж-

даются наличием в лытвинское время большого числа известняковых брекчий.

Границы суши, наметившиеся в лытвинское время на Урале, оставались примерно такими же в раннем турне и начале позднего турне. Упинское время характеризуется преобладанием опресненных лагун различной глубины с небогатым органическим миром. Только в редких прослоях мелкодетритовых известняков встречаются единичные синезеленые, зеленые (*Kamaena, **Issinella, Pseudokamaena***) и красные водоросли (*Solenopora*, *Parachaetetes*). Присутствие на восточном склоне в биоценозе первых конинкопор и *Coelosporella* характеризуют мелководье и активный гидродинамический режим. Широко распространенные мелкообломочные известняки и известняковые гравелиты с прослоями песчаников и углистых аргиллитов, а также радиоляриты и спонгалиты фактически лишены альгофлоры и содержат лишь редкие обломки фораминифер или брахиопод.

В черепетское время на поднятиях устанавливаются нормальноморские мелководные обстановки (Щербаков, 1982) с довольно богатой органической жизнью на отмелях, которые были местами обитания эврифациальных гирванелл, встречающихся в виде как желвачков, так и изолированных нитей, немногочисленных *Renalcis*, единичных толстостенных *Issinella*, *Sphaeroporella*, солепопораций. Преобладание в сообществе желвакообразных форм характеризует крайнее мелководье и активную гидродинамику среды обитания. На восточном склоне Урала в Магнитогорском синклинории в конце першинского (черепетского) времени отмечаются проявления вулканизма (Яркова и др., 1972). В кизеловское и косьвинское время на Урале преобладали прибрежно-континентальные условия. На восточном склоне это было также время интенсивной вулканической деятельности и возникновения многочисленных вулканических островов, что не могло не наложить отпечатка и на развитие не только водорослей, но и остальных групп организмов. Только в депрессиях накапливались водорослево-полидетритовые и водорослевые разности известковых илов.

Поэтому не удивительно, что в кизеловское время на Урале преобладали синезеленые водоросли, неприхотливые к условиям обитания, встречающиеся в виде изолированных нитей, кустиков и желвачков и свидетельствующие о неспокойном гидродинамическом режиме и мелководье. Если на западном склоне их состав ограничивается только гирванеллами, нередко обрастающими обломки макрофауны и единичными зелеными *Kamaena, **Issinella***, то на восточном они представлены *Hedstroemia, **Ortonella, Bevocastria*** (р. Реж). Видимо, условия здесь были более благоприятными, чем на западном склоне, так как вместе с ними обитали хотя и немногочисленные, но достаточно разнообразные зеленые *Exvotarisella, Palaeoberesella, **Issinella, Koninckopora, Dasyporella***, обладающие довольно устойчивым к жизни на мелководье слоевищем (окрестности г. Магнитогорска).

Некоторое обогащение систематического состава и количества экземпляров сифоно- и дазикладовых зеленых водорослей произошло в

косьвинское время в результате возросшей роли карбонатных пород по сравнению с кизеловским. Хотя палеогеографические обстановки в кизеловское и косьвинское время были близкими, но площади, занятые морем в косьвинское время, стали более обширными, а водоросли многочисленнее и разнообразнее, особенно зеленые из семейств Palaeoberesellaceae и Dasycladaceae. Это *Kamaena* (6 видов), *Kamaenella, **Subkamaena, Stylaella, Parakamaena, Pseudokamaena, Brazhnikovia, Exvotarisella***, *Palaeoberesella, **Dokuchaevkella, Issinella, Nanopora.*** Из синезеленых встречаются редкие гирванеллы. Господствующее положение зеленых водорослей свидетельствует о существовании морских мелководных обстановок с нормальной соленостью, хорошей освещенностью дна и не слишком активным гидродинамическим режимом.

В известняках косьвинского горизонта определено 22 вида зеленых и 1 вид синезеленых водорослей, а в кизеловском – соответственно 13 и 8, хотя в целом их сообщества имеют немало общих форм, но явный расцвет сифоно- и дазикладовых зеленых водорослей и резкое убывание численнности таксонов синезеленых приходятся на косьвинское время.

В визейский век на Урале в начале и частично в середине визе на большей части восточного склона накапливалась терригенная угленосная свита, поэтому число карбонатных разрезов невелико. Но там, где встречены известняки, наблюдается расцвет и сифонокладовых, и дазикладовых зеленых водорослей, представленных нанопорами, каменами, субкаменами, стилеллами, палеоберезеллами, эксвотаризеллами и др., т. е. формами, имеющими преимущественно тонкостенное слоевище и образующими политаксонные скопления в немногочисленных прослоях мелкодетритовых, водорослево-полидетритовых или водорослевых известняков, содержащих примесь пирокластического глинистого материала.

Обеднение комплекса водорослей в радаевское время, по сравнению с косьвинским, и преобладание синезеленых водорослей, особенно гирванелл и ортонелл над зелеными, указывают на существование в это время на Урале неустойчивого мелководного бассейна с многочисленными отмелями, склоны которых и заселяли синезеленые водоросли, а зеленые были представлены лишь единичными экземплярами. В это же время значительная часть Магнитогорского синклинория представляла собой область активного вулканизма.Только на ограниченных участках накапливались биоморфные известняки, известняковые песчаники, гравелиты и конгломераты, в которых редкие водоросли находятся в переотложенном состоянии.

Для средней части визе свойственно преобладание обстановок приостровного морского мелководья, некоторое ослабление вулканической деятельности, но число терригенных и эффузивных разрезов все еще велико по сравнению с карбонатными, поэтому альгофлора его беднее ранне- и особенно поздневизейской. Только со второй половины тульского (жуковского) времени получают широкое развитие карбонатные

отложения в условиях нормально-морских обстановок, улучшаются условия обитания всех организмов, в том числе водорослей.

С конца тульского времени и на протяжении всего позднего визе Урал и прилегающие районы Русской платформы были заняты неглубоким однообразным по глубинам и типам осадков морем, максимальная глубина которого вряд ли превышала 100 м. В это время шло накопление исключительно чистых карбонатных осадков без примеси терригенного материала. Об улучшении условий обитания водорослей с наступлением позднего визе свидетельствуют расцвет их таксономического и численного состава (см. табл. 2), появление шести новых родов, среди которых породообразующая роль чаще всего принадлежала либо циклокрининам, либо *Calcifolium, **Anthracoporella, Zidella*** с сопутствующими *Ungdarella, **Cuneiphycus***, а со второй половины алексинского (каменско-уральского) времени – *Fasciella*. Все они были приурочены к криноидно-полидетритовым, полидетритовым и фораминиферово-полидетритовым известнякам, отлагающимся в зоне мелководья с подвижной водой, где наблюдаются некоторая сортировка и незначительная окатанность части остатков организмов.

Максимум визейской трансгрессии приходится на михайловское (аверинское) время, что нашло отражение в необычайном таксономическом многообразии водорослей, особенно зеленых, приуроченных к обширной зоне мелководья, где были развиты полидетритовые, водорослево-, криноидно-, брахиоподово-, фораминиферово-полидетритовые и водорослево-фораминиферовые илы. Во всех перечисленных типах осадков многочисленны и разнообразны Chlorophyta: *Calcifolium okense, **Palaeoberesella, Zidella, Einoriella***, дазикладовые *Anthracoporella*, несколько видов *Koninckopora, **Fasciella*** и ***Frustulata***. Не менее многообразны и красные, дихотомически ветвящиеся разнообразные *Ungdarella*, более редкие *Stacheoides, **Epistacheoides*** и синезеленые *Malakhovella* и *Girvanella*. Для зеленых глубина обитания 15–20 м, для красных 40–100 м. Б.И. Чувашов (1987) указывает для Rhodophyta глубины до 200 м.

Количество зеленых и красных водорослей в михайловское время было настолько велико, что они сформировали кальцифолиевые (реки Худолаз и Б. Кизил), палеоберезелловые и зиделловые (р. Исеть и лог Салгыя), антрокопорелловые (Агаповский карьер), конинкопоровые и унгдарелловые известняки (р. Б. Кизил). Следует только отметить, что с возрастанием роли водорослей в биоценозе заметно уменьшаются разнообразие и количество многих групп фораминифер. Заслуживает внимания и неоднократно повторяющееся сонахождение таких водорослей, как ***Fasciella*** и ***Calcifolium, Fasciella*** и ***Ungdarella, Koninckopora*** и *Calcifolium*, *Fasciella* и *Frustulata*, *Frustulata* и *Calcifolium*.

С обломочными известняками и органогенными песчаниками чаще связаны *Calcifolium*, шламовые и мелкозернистые разности, а с более тиховодными – *Ungdarella* или другие красные водоросли.

Многие из перечисленных водорослей являются породо- и биогермообразующими организмами, что показано на рис. 34–36 и более полно отражено в специальном подразделе главы 2.

Признаки обмеления наметились в веневское (богдановичское) время. Это проявилось в образовании мелководных отложений (органогенных и известняковых песчаников), интенсивном развитии водорослей на значительных площадях и формировании биогермов и водорослевых известняков, особенно характерных для Магнитогорского синклинория Южного Урала. В водорослевых известняках в качестве породообразователей чаще всего выступали *Calcifolium, **Fasciella, Frustulata,*** *Anthracoporella, **Koninckopora*** (см. рис. 34). Имели место и смешанные мшанково-, брахиоподово-, кораллово-, остракодово-водорослевые, гирванеллово-палеонубекуляриевые группировки. Массовое развитие водорослей приурочено к середине и концу веневского времени, что может служить корреляционным признаком для отложений данного горизонта, согласно данным Д.М. Раузер-Черноусовой и Е.Л. Кулик (1949).

В серпуховский век обмеление продолжалось, однако по-прежнему вся территория Урала была занята мелким теплым морем с хорошей освещенностью дна, поэтому на таксономическом разнообразии водорослей это сказалось не слишком резко. Увеличение роли пелитоморфных известняков, характерных для регрессивной фазы развития бассейна, отразилось на разнообразии комплексов альгофлоры, возрастании роли синезеленых гирванелл, ортонелл, бевокастрий и *Rectangulina,* а также красных водорослей по сравнению с поздним визе и некоторым качественном изменении систематического состава альгоценозов. Регрессивный ход развития серпуховских морей нашел отражение и в преобладании прикрепленных фораминифер над остальными группами корненожек. Нормально-морские обстановки серпуховского века характеризуются также «возвратом» реккурентных форм не только среди фораминифер, но и водорослей (например ректангулин). На мелководье водорослевые известняки чаще были олиготаксонные, состоящие либо из фасциелл и куликелл, либо унгдарелл и кальцифолиумов.

Отличительная черта протвинского (худолазовского) времени на Урале – частая и резкая смена застойных периодов благоприятными морскими (не менее 4 раз) – обусловила возможность существования двух альгоценозов: мелкого открытого моря и тиховодных зон. На мелководье основными элементами олиго- или политаксонных группировок являлись *Calcifolium **okense, Fasciella kizilia*** и *Kulikaella* с сопутствующими *Girvanella* или *Beresella*. С илистыми известняками связаны находки единичных *Fasciella* и *Ungdarella*, остракод, мшанок, мелких брахиопод, редких эврифациальных фораминифер.

В протвинское время водоросли продолжали оставаться породообразующими организмами (см. рис. 34), встречаясь в таких ассоциациях: 1) *Bevocastria – **Rectangulina*** с остракодами; 2) *Herakella* с немногочисленными *Borisovella, **Praedonezella, Claracrusta***, *Beresella* или *Fasciella*; 3) *Ungdarella* и *Fasciella*; 4) *Frustulata* и *Fasciella*; 5) *Frustulata* и *Calci-*

folium; 6) *Beresella* и *Anthracoporella*. Нередко целые пласты известняка слагали *Kulikaella* или *Praedonezella*.

В староуткинское (чернышевское) время, как и в протвинское, палеогеографическая обстановка не была повсеместно однородной, поэтому в одних разрезах преобладали водорослевые известняки, с которыми связан максимум развития красных водорослей и в меньшей степени зеленых, в других – толипамминовые и пелитоморфные или микрозернистые известняки с кремнями, содержащие единичные водоросли или вообще лишенные их. Количественное преобладание тех или иных багрянок (*Ungdarella* или *Fourstonella*, *Pseudostacheoides* или *Stacheoides*, *Epistacheoides*, реже – *Cuneiphycus*) к концу серпуховского века в зонах накопления водорослевых отложений и образование ими монотаксонных альгоценозов могут быть показателями затишных обстановок с ослабленным гидродинамическим режимом в этих участках бассейна.

Интересно отметить сонахождение своеобразных зеленых водорослей ***Asphaltina cordillerensis*** и мшанок. Чередование в разрезе староуткинского горизонта разных типов известняков, содержащих неодинаковые по численности и систематическому составу водоросли, наглядно доказывает, что они четко реагировали на изменение глубины, освещенности, гидродинамического режима, прозрачности воды, биоэкологические факторы среды.

В башкирский век среднего карбона площади акваторий заметно сократились, образовались отмели, небольшие поднятия, рифогенные и биогермные постройки. На западном склоне Урала преобладал режим открытого мелкого теплого моря с нормальным солевым и газовым режимом, цепью островов и полуостровов. На восточном склоне морской бассейн представлял собой меридианально вытянутый залив, ограниченный на востоке обширной сушей, а на западе – цепью островов и полуостровов (Чувашов и др., 1984; Иванова, Чувашов, 1990). Длина залива с юга на север составляла не менее 1000 км, по представлениям Б.И. Чувашова. Произошли существенные изменения в составе микрофлоры. В раннебашкирское время породообразующими водорослями стали ***Donezella lutugini*** и *Claracrusta* в сопровождении доживающих *Fasciella*, первых *Beresella,* ***Dvinella, Epimastopora*** или красных унгдарелляций (*Ungdarella,* ***Urtasimella), Stacheoides, Mametella, Epistacheoides*** и др. (см. табл. 2).

В позднебашкирское время морская территория еще сократилась, а островная суша расширилась. Доминантами стали толстостенные и более крупные *Donezella* ***lunaensis,*** к которым присоединились тоже толстостенные и крупные *D.* ***callosa*** и ***D. askynica,*** единичные *Uraloporella, Clavaporella*, многочисленные *Masloviporidium*. Кроме упомянутых унгдарелляцей появились *Komia* и ***Ungdarelloides*** (см. табл. 2).

В раннемосковское время палеогеографическая обстановка изменилась незначительно, поэтому сохранилась практически вся ассоциация башкирской альгофлоры как среди зеленых, так и красных водорослей, но с определяющим значением нескольких родов и видов березеллид (*Beresella,* ***Dvinella, Dvinella*** (*Trinodella*), ***Uraloporella***), ***Claracrusta, Epimastopora***, *Clavaporella.* К названным красным присоединяются американские *Ungdarellina peratrovichensis* и крайне редкие на Урале *Archaelithophyllum.*

Позднемосковская трансгрессия способствовала появлению большой группы филлоидных водорослей семейства Anchicodiaceae: *Ivanovia, Anchicodium,* ***Eugonophyllum,*** дазикладовых *Gyroporella.* Доминантами становятся ***Uraloporella variabilis*** и *Macroporella ginkeli* с сопутствующими ***Clavaporella*** и *Pseudoepimastopora.* Такая ассоциация зеленых водорослей характерна для Южного Урала. К северу от 60° господствовали красные водоросли из унгдарелляций *Ungdarella,* ***Urtasimella, Komia,*** *Pechoria.*

Глава 6

БИОГЕОГРАФИЯ КАРБОНА УРАЛА ПО АЛЬГОФЛОРЕ

Довольно высокая степень изученности водорослей карбона позволила выделить в раннем карбоне четыре биогеографических пояса: Средиземноморский (Тетический), Североамериканский, Сибирский и Арктический (рис. 38) (Иванова, 2002). Наиболее четко эта дифференциация проявилась в позднем визе, когда произошла обширная трансгрессия моря. Крупные морские бассейны располагались в это время

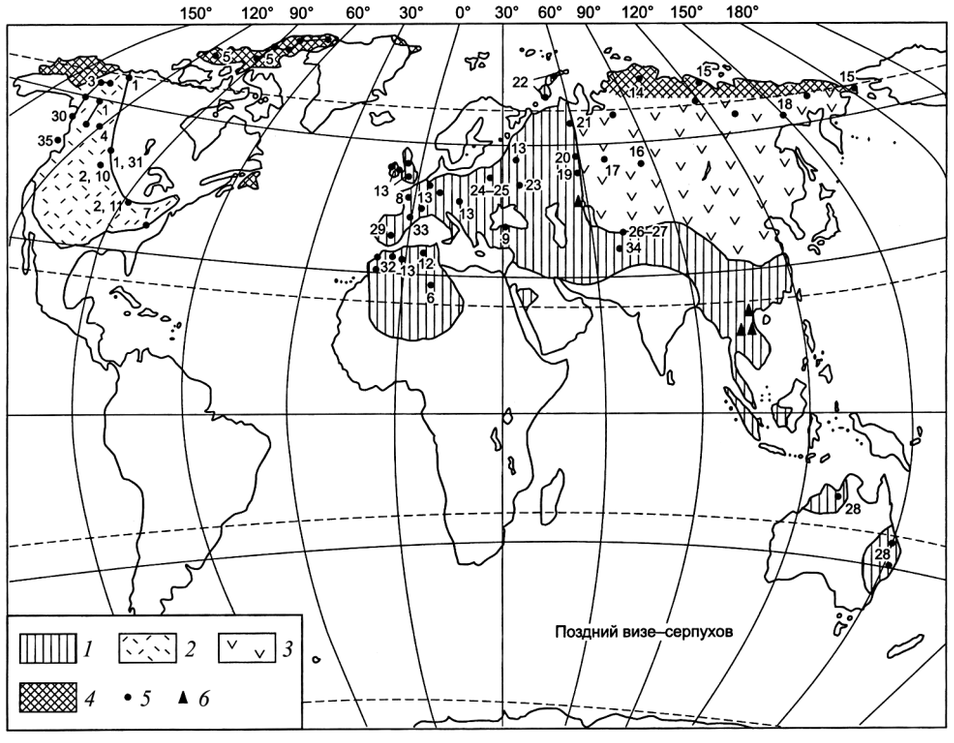


Рис. 38. Биогеографические пояса, выделенные автором по альгофлоре в позднем визе–серпухове, с учетом данных Б. Маме (**Mamet, Skipp, 1979; Mamet, 1992**):
1–4 – микрофлора: *1* – Тетиса, *2* – Северной Америки, *3* – Сибири, *4* – Арктики; *5* – местонахождение водорослей: 1 – Северные Аппалачи, Кордильеры, острова Арктической Канады; 2, 10 – Айдахо; 3–5 – Юкон, Альберта, острова Арктической Канады; 6 – Ливия, Египет; 7 – Теннесси; 8 – **Северная Франция; 9 – Турция;** 11 – США; 12, 32 – Марокко; 13 – Алжир, Марокко, Франция, Бельгия, Великобритания, Польша, Московская синеклиза; 14 – Восточный Таймыр; 15 – Верхоянье и Чукотка; 16 – Алтае-Саянский регион; 17 – Западно-Сибирская платформа; 18 – Колымский массив; 19–21 – Южный, Средний и Северный Урал; 22 – Новая Земля; 23 – Донбасс; 24 – Львовско-Волынский бассейн; 25 – Польша; 26, 27 – Узбекистан и Таджикистан; 28 – Австралия; 29 – Испания; 30 – Аляска; 31 – Альберта; 33 – Южная Франция; 34 – Афганистан; 35 – Китай, Австралия; *6* – местонахождение фораминиферовых ассоциаций того же возраста

на территории Северо-Американской, Восточно-Европейской, Китайской, Северо-Африканской платформ, Урала, большей части Казахстана, Средней, Центральной и Юго-Восточной Азии с почти исключительно карбонатным осадконакоплением. Бассейны были мелководными, и с ними связан пик развития известковых водорослей, особенно зеленых. В серпуховский век площади акватории немного сократились, что повлекло за собой некоторое изменение состава и количества микрофлоры в сторону уменьшения таксонов.

Первый пояс охватывает самую большую территорию (см. рис. 38), включающую Западную и Восточную Европу, весь Урал, Среднюю, Центральную и Юго-Восточную Азию, Австралию, Северную Африку. Второй – Мидконтинент, Аппалачи, Кордильеры; Сибирский – Колымско-Омолонскую и Алтае-Саянскую области. Последний, Арктический, в Америке охватывает острова Арктической Канады и Арктической Аляски, а на территории России – Восточный Таймыр, Северное Верхоянье, Восточную Чукотку. Смешанный характер альгофлоры последних территорий отмечался и ранее (Богуш и др., 1990).

В 1992 г. Б. Маме установил три биогеографических пояса: Тетис, Североамериканский и Арктический, объединив Сибирский и Арктический пояса. Считается, что каждому из них присущи особенности, и в этом смысле каждый имеет право на существование.

Также обширен по площади и Сибирский пояс, но микрофлора его сильно обеднена по сравнению с другими биогеографическими поясами. Здесь отсутствует не менее 20 родов, широко распространенных в провинциях других поясов, в том числе *Calcifolium,* ***Zidella, Einoriella,*** *Anthracoporella,* ***Beresella, Fasciella, Frustulata, Masloviporidium, Tubus,*** *Ungdarella* и др. Начиная с позднего турне развитие альгофлоры Тетиса и Сибири пошло разными путями, достигнув максимума отличий в серпухове из-за сокращения территории Палеоазиатского океана (Клец, 2002). В Сибири доминировали стахеинацеи, в Тетисе – зеленые водоросли. На территории Северного биогеографического пояса наиболее благоприятные обстановки для существования зеленых водорослей сохранились только в Колымско-Омолонской области и отдельных частях Западно-Сибирской плиты, примыкающих к Уралу.

Наиболее близки водоросли Средиземноморского и Северо-Американского поясов (рис. 39). Это касается таких широко распространенных родов, как *Asphaltina,* ***Beresella,*** *Fasciella,* ***Koninckopora, Nanopora,*** *Masloviporidium,* ***Ungdarella***, большой группы синезеленых (*Girvanella, Ortonella,* ***Bevocastria***) и многих родов красных водорослей семейства Stacheinaceae, **приуроченных ко второй половине визе и достигающих** расцвета к концу его и в серпухове (намюре). Это подтверждает связь морей и единство материка Пангея в карбоне. Отличия касаются только нескольких родов и видов. Так, для зоны Тетис характерны филлоидные *Calcifolium*, многочисленные на Урале и Средней Азии, но полностью отсутствующие на Американском континенте. В то же время в Средиземноморском поясе не встречены *Albertoporella,* ***Columbiapora, Orthriosiphon,*** *Parastacheia,* ***Pekiskopora.***

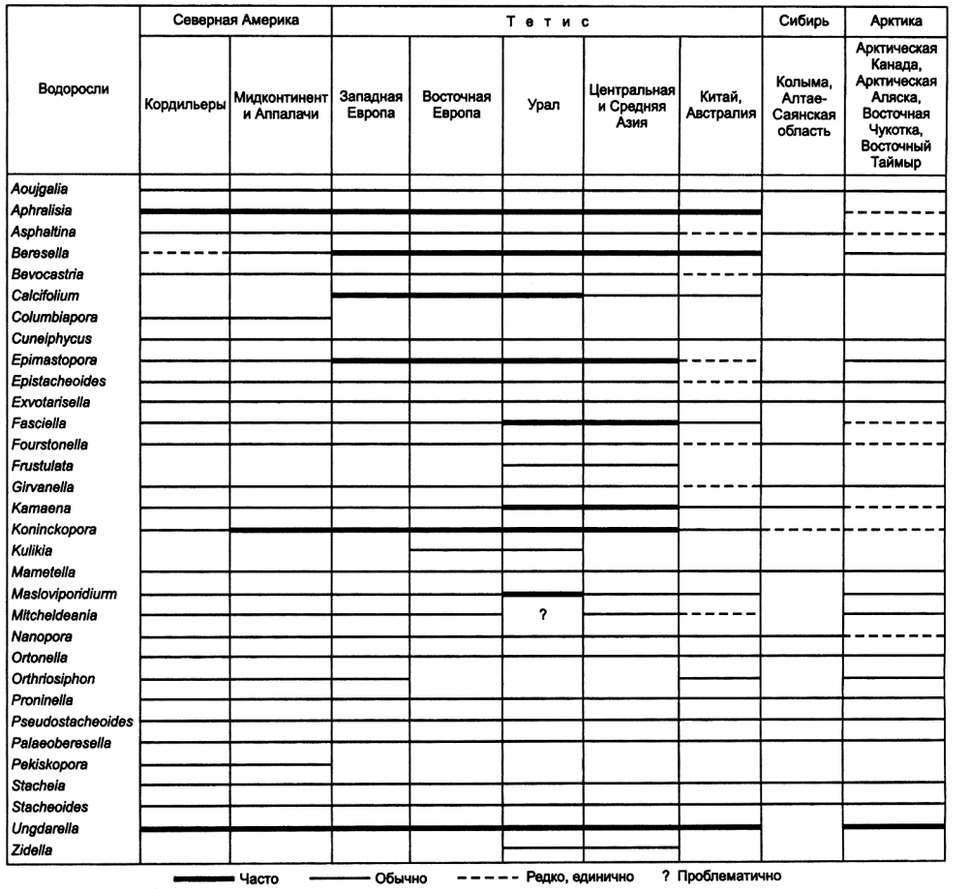


Рис. 39. Распространение наиболее известных родов водорослей в визе и серпухове (намюре) Северной Америки, Тетиса и Арктического пояса по: Mamet, 1992 и данным автора

Промежуточное положение занимает Арктический пояс, расположенный вдоль побережья Северного Ледовитого океана на территории России. Здесь ассоциации альгофлоры не слишком богаты, но сходны с микрофлорой всех трех прилегающих поясов. Общими являются *Ortonella, Koninckopora, Nanopora* и Stacheinaceae. Нижнекаменноугольные альгокомплексы Арктической Аляски и островов Арктической Канады хотя и обеднены, но имеют гораздо больше общих форм с Северной Америкой, чем азиатское побережье России с Сибирским биогеографическим поясом. Помимо общих стахеинацей и синезеленых водорослей здесь немало других общих, в частности унгдарелл, зеленых *Anthracoporella, Anthracoporellopsis, Aphralisia, Beresella, Epimastopora* и др. Поэтому мы не можем согласиться с Б. Маме (Mamet, 1992), считающим, что самые северные территории азиатского побережья России и Арктической Америки можно рассматривать в составе Сибирского биогеографического пояса. Скорее их следует включить в состав Северо-Американского или выделить в отдельный Арктический пояс (область?),

находящийся на стыке Средиземноморского и Сибирского поясов. Возможно, что это положение спорно, но оно не лишено оснований и подтверждается данными по фораминиферам (Юферев, 1973; Mamet, Skipp, 1979), которые позволили этим же авторам в трех из перечисленных поясов выделить области и провинции. Они также четко обособляются и по альгофлоре.

В Средиземноморском поясе уральские альгоценозы близки донецким, восточноевропейским и среднеазиатским. В то же время в Донбассе и Подмосковье крайне редки *Ungdarella, Frustulata* и *Zidella*, широко распространенные на Урале, в Узбекистане, Таджикистане. На Урале богаче ассоциации на юге, чем на севере.

Одновременно появляются стахеинацеи в Северо-Американском поясе и Тетисе. В бореальном поясе расцвет стахеинацей приходится на турнейский век.

Визейский и серпуховский века Тетиса характеризуются доминантным развитием зеленых водорослей, что свидетельствует о нормально-морских мелководных обстановках с хорошей освещенностью дна и умеренно-активным гидродинамическим режимом. С этим временем связано образование разных биоморфных известняков, небольших органогенных построек. Их больше всего на Южном Урале, в Магнитогорском синклинории и Таджикистане (Зеравшано-Гиссарский хребет). Биогермообразователями были обычно *Fasciella* и *Frustulata*. В серпухове к ним прибавилась *Praedonezella*. Нередкими были альгоценозы обрастания. На Урале и Восточном Таймыре к концу серпуховского века преобладали красные водоросли *Ungdarella*, Stacheinaceae или *Masloviporidium,* которые являются показателями затишных и регрессивных обстановок.

Для среднего и позднего карбона характерны три биогеографических пояса: Тетис, за исключением Австралии, Северо-Американский и Арктический, включая Сибирь (Mamet, 1992).

С началом среднего карбона в подвижных поясах преобладал орогенный режим, поэтому в них сократились площади акваторий и увеличилось количество поступающего в них терригенного материала. Это относится к Уралу, Средиземноморскому и бóльшей части Центрально-Азиатского орогенного пояса.

На Урале площадь акватории еще больше сократилась в позднебашкирское время. Здесь расширилась островная суша, а в сохранившихся морях самыми многочисленными были водоросли *Donezella,* которые являлись породообразующими и формировали небольшие биогермы.

Морское осадконакопление в этот период происходило на значительных площадях Северо-Американской, Восточно-Европейской, Северо-Китайской платформ и вблизи их окраин. В результате в башкирский век сформировались две принципиально различные ассоциации водорослей (по мнению Б. Маме – три). Первая развита на территории США, Канадского Арктического Архипелага, Западной Европы и Японии и представлена преимущественно красными водорослями *Eflügelia, Cuneiphycus, Ungdarella, Komia, Archaelithophyllum* и зеленой *Donezella.*

Вторая распространена в Восточной Европе, на Урале, в Таджикистане, Прибалхашье, Афганистане с доминантным развитием зеленой водоросли *Donezella*, а также *Beresella*, *Dvinella,* ***Uraloporella*** и подчиненным – красных (*Ungdarella*, Stacheinaceae). **Общими для двух типов** альгофлоры являются *Donezella* и *Ungdarella*.

Палеогеографическая обстановка в начале московского века изменилась незначительно, поэтому сохранилась практически вся ассоциация башкирских водорослей, но доминантами стали березеллиды (*Beresella,* ***Dvinella***) вместе с *Claracrusta* и *Donezella*. Интересный комплекс красных водорослей (*Masloviporidium,* ***Ungdarella, Cuneiphycus***, *Archaelithophyllum,* ***Fourstonella, Pseudostacheoides***) с теми же *Claracrusta* и *Donezella*, но без березеллид отмечается в Боливии и Эквадоре (Mamet, 1994).

Обширная позднемосковская трансгрессия способствовала расселению одинаковых сообществ зеленых водорослей на огромных территориях от Испании до Юго-Восточной Азии, Японии и Арктических районов (рис. 39). Это *Anchicodium,* ***Ivanovia, Eugonophyllum, Epimastopora,*** *Macroporella,* ***Gyroporella, Clavaporella.*** Они и березеллиды особенно характерны для позднемосковских отложений Южного Урала (между 53 и 60° с.ш.), Ферганской долины, Прикаспийской низменности и Кантабрийских гор Испании. На Урале к северу от 60° господствовали красные водоросли (*Ungdarella,* ***Komia, Pechoria***).

Раннепенсильванские моря Северной Америки (от Мексики до Арктической Канады) тоже были населены богатой альгофлорой, очень близкой к восточноевропейской (рис. 40), но несколько различающейся на юге и севере Америки. От всех остальных территорий одновозрастные отложения США отличаются широким распространением красной водоросли *Archaelithophyllum*, тогда как в Европе и на Урале они встречаются спорадически или отсутствуют вообще.

В позднем карбоне площади акваторий значительно уменьшились в результате усиления активности тектонических движений и общего поднятия суши. Резко сократились численность водорослей и разнообразие их таксонов. Практически исчезли березеллиды, что послужило своеобразным репером границ среднего и позднего карбона. Многие бассейны в разных регионах стали изолированными, и это привело к формированию трех сообществ, приуроченных к трем акваториям. Одна из них была расположена на территории южных штатов США, Франции, Югославии, Турции, Ирана, Японии (*Tubiphytes, Eugonophyllum, Anchicodium,* ***Neoivanovia, Dvinella, Epimastopora, Ungdarella, Eflügelia***); вторая – в пределах западного склона Урала и Канадского Арктического архипелага; третья – в Испании. В то же время состав альгофлоры Канадского Арктического архипелага отличается отсутствием водорослей *Tubiphytes,* ***Eugonophyllum*** и *Anchicodium*, характерных для Урала. В Испании красные водоросли практически исчезли из биоценозов.

Примечательной особенностью позднекаменноугольных карбонатных отложений является наличие в них рифовых массивов и морских

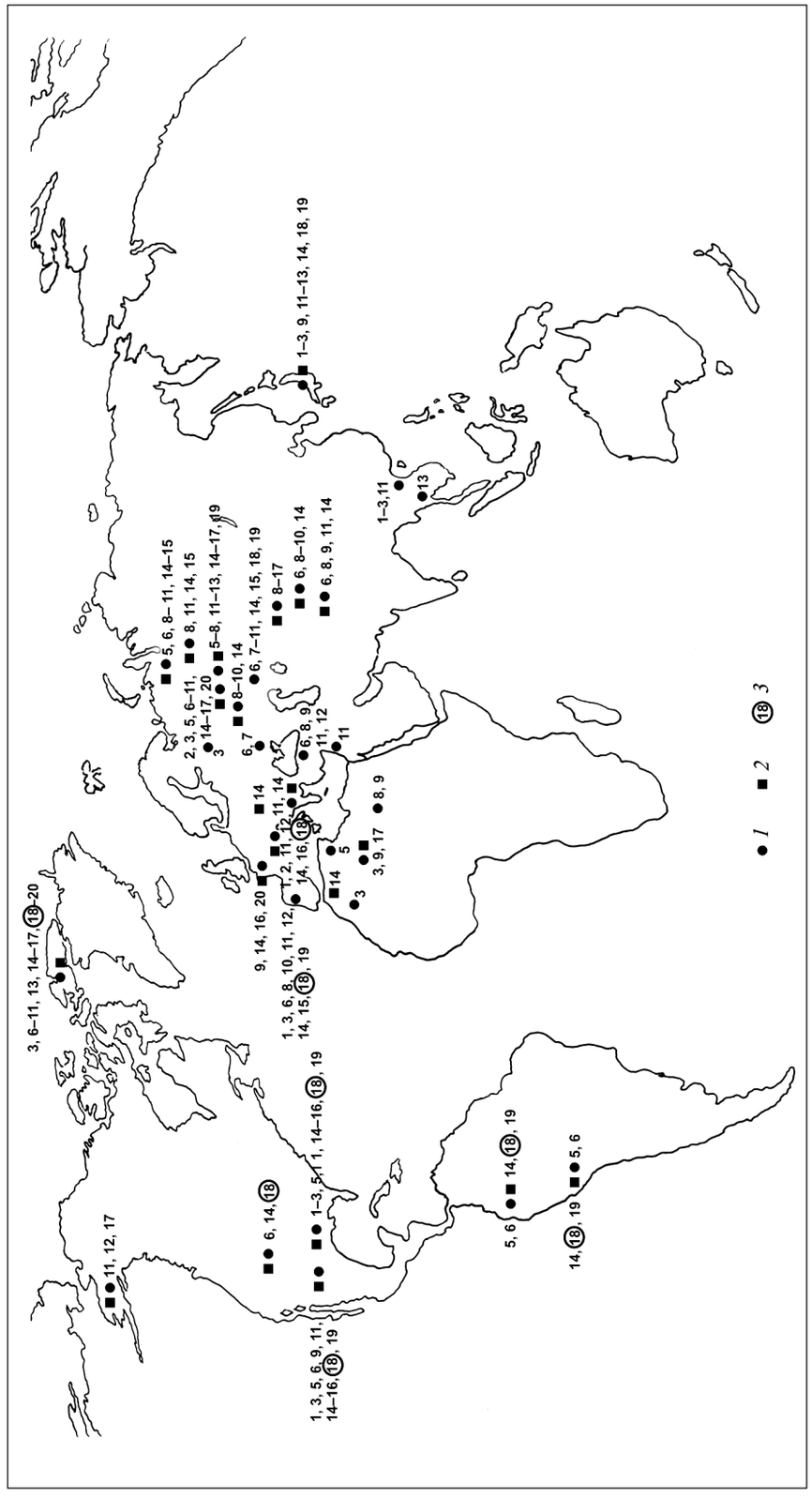


Рис. 40. Схема распространения основных родов зеленых и красных водорослей в среднем карбоне по данным автора:
1 – зеленые водоросли: 1 – ***Eugonophyllum***, 2 – ***Anchicodium***, 3 – *Ivanovia*, 4 – *Neoivanovia*, 5 – *Claracrusta*, 6 – *Donezella*, 7 – *Anthracoporellopsis*, 8 – *Beresella*, 9 – *Dvinella*, 10 – *Uraloporella*, 11 – *Epimastopora*, 12 – *Pseudoepimastopora*, 13 – *Gyroporella*; *2* – красные водоросли: 14 – *Ungdarella*, 15 – *Komia*, 16 – *Eflügelia*, 17 – *Stacheoides*, 18 – *Archaelithophyllum*, 19 – *Cuneiphycus*, 20 – *Epistacheoides*; *3* – доминанта водорослевых сообществ Северной Америки

банок, сложенных таллитами зеленых листоватых и слоевищами красных водорослей *Komia* и *Ungdarella*.

В целом позднекаменноугольные альгофлоры Мидконтинента США, Арктической Канады, Восточно-Европейской платформы и Урала очень близки по составу, но с двумя заметными отличиями. В Америке в сообществах преобладают красные *Archaelithophyllum*, образующие мелкие биогермы, у нас же они крайне редки или вообще отсутствуют. Вторая особенность – несколько более раннее появление филлоидных водорослей (начало московского века). В любом случае очевидна перманентная связь Северной Америки и Восточной Европы в московско-позднекаменноугольную эпоху. На Урале начало позднего карбона фиксируется возникновением синезеленых водорослей *Tubiphytes* и зеленых *Neoanchicodium.*

Биогеографическая зональность каменноугольной микрофлоры свидетельствует о близости или даже единстве некоторых палеоконтинентов в этот период. Изучение ископаемой альгофлоры показывает, что они были расположены иначе по сравнению с современными Так, В.И. Устрицкий (1993), характеризуя положение Бореальной области в карбоне и причины ее возникновения с учетом палеомагнитных данных, полученных А.Н. Храмовым, пришел к выводу, что она возникла в связи с дрейфом Сибирского континента из экваториальных вод в высокоширотные (северные). Исходя из современного расположения Ангариды по частям света, в карбоне ее западная окраина была южной, южная – восточной, восточная – северной, а северная – западной (Руженцев и др., 2001). Поэтому достаточно просто объясняются некоторые «выбивающиеся» из общей картины факты. Например, широкое распространение в разрезах нижнего карбона Центрального Таймыра, Щучьинского выступа, Центрального Казахстана типичных тропических брахиопод *Gigantoproductus* и *Striatifera* связано с их близостью в визе и нахождением в низких широтах (Клец, 2002).

Таким образом, ископаемые известковые водоросли карбона, как и фораминиферы, позволяют произвести биогеографическое районирование для всех палеотерриторий земного шара, где они были найдены. Альгофлора Средиземноморского и Северо-Американского поясов изучена лучше бореальной, но в последние два десятилетия автором было описано более 100 таксонов микрофлоры (в том числе из всех разрезов и образцов карбона Сибири и Северо-Востока России), где были известны фораминиферы или другие микроорганизмы (Иванова, Богуш, 1988; Богуш и др., 1990). Цианобактерии (синезеленые водоросли) параллельно изучались В.А. Лучининой (Богуш и др., 1990). Проделанная этими авторами работа позволила более отчетливо представить геологическое прошлое раннекаменноугольных морей Сибири и Урала. В последующие годы автором была продолжена работа по изучению ископаемых водорослей все трех отделов карбона Урала, что нашло частичное отражение в монографии «Фузулиниды и водоросли среднего карбона Урала: зональная стратиграфия, палеобиогеография, палеонтология» (Иванова, 2008). Итог полувековой работы с водорослями карбона подводится в настоящей книге.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Известковые водоросли всех трех отделов карбона монографически описаны автором впервые (90 родов и 155 видов), установлены три типа экологических ассоциаций альгофлоры, выделены биогеографические пояса в раннем, среднем и верхнем карбоне.

Проанализированы и уточнены диагнозы многих родов и видов зеленых водорослей*:* ***Subkamaena*** и ***Cribrokamaena***, *Crassikamaena* и *Stylaella*, *Proninella*, *Issinella*, *Epimastopora*, *Dvinella* ***crassitheca*** и *D.* (*Trinodella)* ***varialonga***, *Kulikaella* и *Frustulata*, *Fasciella* ***kizilia*** и *F.* ***ivanovae***; красных *Ungdarellina* и *Masloviporidium*.

Установлено, что *Uraloporella* и *Samarella* – **синонимы, как и** *Mametella* ***skimoensis*** и *M. chautauquea*, что на Урале представители рода *Praedonezella* четко фиксируют границу нижнего и среднего карбона.

Описанный ранее автором новый вид *Subkamaena*? *torosa* (Иванова, 1988) оказался несостоятельным и определен в настоящей работе как *Crassikamaena* ***foraminosa*** Brenckle.

2. Биостратиграфический потенциал водорослей гораздо скромнее, чем у фораминифер или конодонтов, но они тоже позволили выделить 10 биозон в карбоне Урала, являющихся основой для межрегиональной и межконтинентальной корреляции отложений. Во многих разрезах альгофлора является единственным палеонтологическим материалом (особенно часто в Сибири), позволяющим сделать вывод о возрасте вмещающих пород.

3. Альгофлора косьвинского горизонта, которая обновляется 10 новыми родами зеленых водорослей ***(Subkamaena, Crassikamaena, Parakamaena, Pseudokamaena, Brazhnikovae, Stylaella, Palaeoberesella, Exvotarisella, Dokutchaevskella, Nanopora)*** и двумя синезеленых (*Bevocastria, Stipulella*), свидетельствует в пользу визейского, как было в предыдущих стратиграфических схемах, а не турнейского возраста приведенного здесь комплекса, как принято считать в настоящее время (Постановление…, 2003).

По водорослям отчетливо фиксируются границы нижнего и среднего, среднего и верхнего отделов карбона, границы ярусов и подъярусов (см. рис. 33).

4. Известковые водоросли, будучи прикрепленными организмами, четко зависят от абиотических и биотических факторов среды. Они являются отличными показателями фациальных обстановок, глубин образования карбонатных осадков, режима гидродинамики, углубления или обмеления бассейнов, определителями возраста пород, в которых они

заключены, от отдела до подъяруса, а в некоторых случаях и горизонтов (лытвинского, например, в верхнем фамене или веневского в верхнем визе). Альгофлора позволяет решить серию задач, связанных с реконструкцией палеобассейнов в геологическом прошлом. Примером может служить полное исчезновение харовых водорослей на границе девона – карбона в связи с углублением бассейна на Урале в лытвинское время или пышный расцвет зеленых водорослей в верхнем визе, связанный с обширной трансгрессией поздневизейского времени.

5. Ископаемые известковые водоросли карбона, как и фораминиферы, позволили произвести биогеографическое районирование для всех палеотерриторий земного шара, где они были найдены. Лучше бореальной изучена альгофлора Тетиса и Северо-Американского поясов. Изучение автором водорослей карбона Сибири дало возможность выделить Таймыро-Верхоянско-Чукотскую область и обособить Арктический пояс в раннем карбоне.

6. Водоросли являются не только породообразующими организмами, слагающими целые пласты известняка. Они чаще других организмов формируют органогенные постройки (биогермы и биостромы), в том числе рифы, с которыми связано возникновение нефтегазоносных месторождений. Это характерно для карбонатных отложений всех трех отделов карбона, но особенно для среднего и верхнего. В позднем карбоне немало рифовых массивов и морских банок, сложенных таллитами зеленых листоватых водорослей семейства Anchicodiaceae и слоевищами красных водорослей ***Komia*** и *Ungdarella*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александров В.А., Алкснэ А.Э., Загороднюк П.А. и др. Атлас фауны и флоры среднего – позднего карбона Башкирии. М.: Недра, 1979. 204 с.

Алексеев А.С., Реймерс А.Н. Климат каменноугольного периода и его динамика на Восточно-Европейской платформе и западном склоне Урала // Геология и нефтегазоносность северных районов Урало-Поволжья: Сб. науч. тр. к 100-летию со дня рождения проф. П.А. Софроницкого. Пермь, 2010. С. 16–18.

Антропов И.А. Новые виды фораминифер верхнего девона некоторых районов востока Русской платформы // Изв. Казан. фил. АН СССР, 1950. № 1. С. 30.

Антропов И.А. Водоросли девона и нижнего карбона (турне) центральной части востока Русской платформы // Ископаемые водоросли СССР. М.: Наука, 1967. С. 118–125.

Антропов И.А., Берченко О.И., Чувашов Б.И. Водоросли пограничных отложений девона и карбона СССР // Граница девона и карбона на территории СССР. Минск: Наука и техника, 1988. С. 335–340.

Анфимов А.Л. Известковые водоросли среднего и верхнего карбона Урала (таксономия, экология, стратиграфическое значение): Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 1992. 28 с.

Берченко О.И. Известковые водоросли турнейских отложений Донбасса. Киев: Наук. думка, 1981. 71 с.

Берченко О.И. Известковые водоросли // Верхнесерпуховский подъярус Донецкого бассейна. Киев: Наук. думка, 1983. С. 123–129.

Берченко О.И. Атлас известковых водорослей позднего девона Украины. Киев: Наук. думка, 2003. 135 с.

Богуш О.И., Юферев О.В. Фораминиферы и стратиграфия каменноугольных отложений Каратау и Таласского Алатау. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 235 с.

Богуш О.И., Иванова Р.М., Лучинина В.А. Известковые водоросли верхнего фамена и нижнего карбона Урала и Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1990. 202 с.

Богуш О.И., Юферев О.В. и др. Нижний карбон Средней Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1980. 221 с.

Бражникова Н.Е. Фораминиферы // Фауна и флора каменноугольных отложений Галицийско-Волынской впадины. Киев: Изд-во АН УССР, 1956. С. 48–50.

Бражникова Н.Е., Ростовцева Л.Ф. Фораминиферы // Фауна низов турне (зоны C_1^{t}а) Донецкого бассейна. Киев: Наук. думка, 1966. С. 9–42.

Гниловская М.Б. Известковые водоросли среднего и позднего ордовика Восточного Казахстана. Л.: Наука. Ленингр. отд., 1972. 196 с.

Голубцов В.К. Kulikia – новый род известковой водоросли из визейского яруса // Палеонтол. и стратигр. БССР. Сб. III. Минск: Изд-во АН БССР, 1961. С. 348–353.

Жизнь растений. В 6 т. М.: Просвещение, 1977. Т. 3. Водоросли. Лишайники. 487 с.

Загороднюк П.А. Водоросли // Атлас фауны и флоры среднего–позднего карбона Башкирии. М.: Недра, 1979. С. 6–12.

Загороднюк П.А. Известковые водоросли среднего–позднего карбона Башкирии // Систематика, эволюция, экология водорослей и их значение в практике геологических исследований. Киев: Наук. думка, 1981. С. 63.

Загороднюк П.А. Известковые водоросли среднего–верхнего карбона Башкирии, их стратиграфическое и породообразующее значение: Автореф. дис. … канд. геол.-мин. наук. Киев, 1986. 22 с.

Задорожный В.М., Юферев О.В. Фораминиферы или водоросли *Nodosinella tatarstanica* и *Proninella* ***tamarae***? // Девон и карбон азиатской части СССР. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1980. С. 106.

Иванова Р.М. Фациальные сообщества фораминифер и водорослей визейского бассейна на восточном склоне Южного Урала // Стратиграфия и фораминиферы нижнего карбона Урала. Свердловск, 1972. С. 20–35.

Иванова Р.М. К стратиграфии средне- и верхневизейских отложений восточного склона Южного Урала // Каменноугольные отложения восточного склона Южного Урала (Магнитогорский синклинорий). Свердловск: ИГГ УНЦ АН СССР, 1973а. С. 18–86.

Иванова Р.М. Башкирский ярус восточного склона Южного Урала // Каменноугольные отложения восточного склона Южного Урала (Магнитогорский синклинорий). Свердловск: ИГГ УНЦ АН СССР, 1973б. С. 87–102.

Иванова Р.М. К характеристике известковых водорослей визейского, серпуховского и башкирского ярусов карбона Урала // Новые данные по стратиграфии и палеонтологии фанерозоя Урала и сопоставимых регионов. Свердловск: УрО АН СССР, 1987. С. 65–70.

Иванова Р.М. Известковые водоросли визейского яруса Урала // Биостратиграфия и литология верхнего палеозоя и мезозоя Урала. Свердловск: УрО АН СССР, 1988. С. 4–23.

Иванова Р.М. К характеристике известковых водорослей визейского, серпуховского и башкирского ярусов карбона Урала // Новые данные по стратиграфии и палеонтологии фанерозоя Урала и сопоставимых регионов. Свердловск: УрО АН СССР, 1989а. С. 65–70.

Иванова Р.М. Известковые водоросли позднего фамена и турне Среднего и Южного Урала // Новые данные по геологии Урала и Средней Азии. Свердловск: УрО АН СССР, 1989б. С. 95–102.

Иванова Р.М. Породообразующие водоросли в раннем карбоне Урала // Новые данные по геологии Урала и Средней Азии. Свердловск: УрО АН СССР, 1989в. С. 103–106.

Иванова Р.М. Органогенные постройки раннего и среднего карбона Урала // Ежегодник–1991. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 1992. С. 16–19.

Иванова Р.М. Некоторые известковые водоросли карбона Урала // Палеонтологический журн., 1999. № 6. С. 76–79.

Иванова Р.М. Биогеография и палеоэкология альгофлоры карбона // Новости палеонтологии и стратиграфии. Новосибирск: СО РАН, филиал «ГЕО», 2002. С. 149–157.

Иванова Р.М. Сравнительная характеристика водорослевых ассоциаций в раннем карбоне Урала, Сибири и Северо-Востока России // Вестн. Томского Госун-та. Сер. Науки о Земле, 2003. Прил. № 3 (II). С. 80–83.

Иванова Р.М. Биостратиграфическая зональность карбона Урала по известковым водорослям // Evolution of life on the Earth: Матер. III Междунар. симп. Томск: Изд-во ТГУ, 2005. С. 122–124.

Иванова Р.М. Зональная стратиграфия и элементы палеогеографии среднего карбона Урала по фузулинидам и водорослям // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Матер. Всерос. конф. Казань: КГУ, 2007. С. 123–127.

Иванова Р.М. Фузулиниды и водоросли среднего карбона Урала: зональная стратиграфия, палеобиогеография, палеонтология. Екатеринбург, 2008. 205 с.

Иванова Р.М., Богуш О.И. Водоросли фамена и нижнего карбона Сибири // Известковые водоросли и строматолиты. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1988. С. 43–54.

Иванова Р.М., Богуш О.И. Экологические ассоциации водорослей в позднем фамене и раннем карбоне Урала, Сибири и Северо-Востока СССР // Новые данные по стратиграфии и литологии палеозоя Урала и Средней Азии: Информ. матер. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 1992. С. 62–69.

Иванова Р.М., Степанова Т.И. Известковые водоросли верхнего девона юга Западной Сибири (зона Quasiendothyra kobeinusana) // Литосфера, 2011. № 3. С. 22–38.

Иванова Р.М., Чувашов Б.И. Биогеографические и фациальные особенности зональных комплексов фузулинид среднего карбона Урала и смежных областей // Границы биостратиграфических подразделений карбона Урала Свердловск: УрО АН СССР, 1990. С. 130–142.

Ископаемые известковые водоросли (морфология, систематика, методы изучения) / Б.И. Чувашов, В.А. Лучинина, В.П. Шуйский и др. Новосибирск: Наука, 1987. 225 с.

Ищенко А.А. Силурийские водоросли Подолии. Киев: Наук. думка, 1985. С. 42.

Китаев П.М. К характеристике комплексов водорослей из средне- и верхнекаменноугольных отложений западного склона Среднего Урала // Стратиграфия и нефтеносность карбона западного Урала и Приуралья: Сб. науч. тр. Пермь: ППИ, 1973. № 121. С. 73–83.

Китаев П.М. Особенности изменения состава водорослей по площади в средне- и верхнекаменноугольных отложениях западного склона Среднего Урала // Стратиграфия и нефтеносность карбона Западного Урала и Приуралья: Сб. науч. тр. Пермь: ППИ, 1974. № 142. С. 22–28.

Клец А.Г. Карбон Западно-Сибирской плиты: стратиграфия и основные черты палеогеографии // Стратиграфия и палеогеография карбона Евразии. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2002. С. 139–149.

Кордэ К.Б. К морфологии мутовчатых сифоней карбона Северного Урала // ДАН СССР, 1950. Т. 73, № 3. С. 569–571.

Кордэ К.Б. Новые роды и виды известковых водорослей из каменноугольных отложений Северного Урала // Тр. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1951. Т. 26, вып. 1. С. 175–182.

Кордэ К.Б. Водоросли кембрия юго-востока Сибирской платформы. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 146 с.

Кордэ К.Б. Водоросли кембрия. М.: Наука, 1973. 349 с.

Кулик Е.А. Березеллиды карбона Русской платформы // Палеонтологический журнал, 1964. № 2. С. 99–114.

Кулик Е.Л. Водоросли // Стратиграфия и фауна каменноугольных отложений р. Шартым. Львов: Вища шк., 1973. С. 39–47.

Кулик Е.Л. Известковые зеленые (сифоновые) водоросли ассельского и сакмарского ярусов бигермного массива Шахтау (Башкирия)) // Вопр. микропалеонтологии, 1978. Вып. 21. С. 182–235.

Кулик Е.Л., Королюк И.К., Раузер-Черноусова Д.М. К вопросу стратиграфического и фациального значения ассельских и сакмарских известковых водорослей (по материалам из биогермного массива Шахтау (Башкирия)) // Вопр. микропалеонтологии, 1978. Вып. 21. С. 182–215.

Лебедева Н.С. Фораминиферы нижнего карбона Кузнецкого бассейна // Микрофауна СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1954. Сб. VII. С. 237–319.

Лучинина В.А. Палеоальгологическая характеристика раннего кембрия Сибирской платформы. Новосибирск: СО Наука, 1975. С. 28.

Максимова С.В. О некоторых мелководных известняках нижнего карбона Кузнецкого бассейна // Тр. Ин-та нефти АН СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1956. Вып. 7. С. 123–146.

Малахова Н.П. Турнейский ярус Северного и Среднего Урала // Тр. Горно-геол. ин-та УФАН СССР. Свердловск, 1959. Вып. 38. 104 с.

Малахова Н.П. Фораминиферы, водоросли и стратиграфия нижнего визе восточного склона Южного Урала // Фораминиферы и стратиграфия раннего визе Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1975. С. 71–98.

Малахова Н.П. Комплекс мелких фораминифер среднего карбона юго-восточного Урала (препринт). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. 54 с.

Маслов В.П. LXI. Микроскопические водоросли каменноугольных известняков Донецкого бассейна // Известия Геологического комитета. Ленинград, 1929. Т. XLVIII, № 10. С. 115–138.

Маслов В.П. Некоторые палеозойские карбонатные водоросли Южного Урала // Тр. Всесоюз. ин-та мин. сырья, 1935. Вып. 72. С. 3–6.

Маслов В.П. Находки водорослей в палеозое Казахстана // Проблемы палеонтологии. М., 1939. Вып. 5. С. 290–296.

Маслов В.П. Водоросль *Girvanella*, ее экология и стратиграфическое значение // Бюл. МОИП, 1949. Т. XXIV, вып. 2. С. 89.

Маслов В.П. Значение багряных водорослей для стратиграфии СССР // Докл. АН СССР, 1950. Т. 70, № 1. С. 75–78.

Маслов В.П. О нижнем силуре Восточной Сибири // Вопросы геологии Азии. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. I. С. 526.

Маслов В.П. Ископаемые известковые водоросли СССР // Тр. ГИН. М.: Изд-во АН СССР, 1956а. Вып. 160. 300 с.

Маслов В.П. О новом ископаемом семействе багряных и двух новых родах синезеленых водорослей карбона // Докл. АН СССР, 1956б. Т. 107, № 1. С. 151–154.

Маслов В.П. Ископаемые багряные водоросли СССР и их связь с фациями // Тр. ГИН. М.: Изд-во АН СССР, 1962. Вып. 53. С. 1–222.

Маслов В.П. Основы палеонтологии. Водоросли, мохообразные, псилофитовые, плауновидные, членистостебельные, папоротники. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 252–259.

Маслов В.П. Атлас породообразующих организмов (известковых и кремневых). М.: Наука, 1973. 268 с.

Маслов В.П., Кордэ К.Б. Основы палеонтологии. Водоросли, мохообразные, псилофитовые, плауновидные, членистостебельные, папоротники. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 252, 258–259.

Маслов В.П., Кулик Е.Л. Новая триба водорослей из карбона СССР // Докл. АН СССР, 1956. Т. 106, № 1. С. 126–127.

Махаев В.Н. Водоросли как руководящие ископаемые // Докл. АН СССР, 1937. Т. 15, № 8. С. 475–478.

Меннер В.В., Рейтлингер Е.А. Провинциальные особенности фораминифер среднего и позднего девона севера Сибирской платформы // Вопр. микропалеонтологии, 1971. Вып. 14. С. 25–36.

Меллер В. Фораминиферы каменноугольного известняка России. СПб.: Изд-во Императорского Минералогического общества, 1880. 183 с.

Муромцева А.А. Шесть видов известковых водорослей из карбона Львовско-Волынского бассейна // Палеонтол. сб. Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1979. № 16. С. 89–95.

Муромцева А.А. Находки известковых водорослей в нижнекаменноугольных отложениях Украины // Докл. АН УССР. Сер. Б, 1980. № 9. С. 22–25.

Основы палеонтологии. Водоросли, мохообразные, псилофитовые и др. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 698 с.

Парченко В.И. Известковые водоросли пограничных слоев девона и карбона западного склона Среднего Урала: Автореф. дис. … канд. геол.-мин. наук. Свердловск, 1981. 23 с.

Постановление Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 34. СПб., 2003. 46 с.

Пронина Т.В. Фораминиферы березовской свиты карбона восточного склона Урала // Сб. по вопросам стратиграфии. № 7. Тр. Института геологии УФАН СССР. Свердловск, 1963. С. 119–176.

Раузер-Черноусова Д.М., Королюк И.К. К морфологии и систематике позднемосковских сифоновых водорослей Южного Урала и об их роли в породообразовании // Вопр. микропалеонтологии, 1981. Вып. 24. С. 157–177.

Раузер-Черноусова Д.М., Кулик Е.Л. Об отношении фузулинид к фациям и о периодичности в их развитии // Изв. АН СССР. Сер. геол., 1949. № 6. С. 131–148.

Рейтлингер Е.А. Девонские фораминиферы некоторых разрезов восточной части Русской платформы // Палеонтологический сб. ВНИГНИ. М., 1954. Вып. 1. С. 80.

Рейтлингер Е.А. Атлас микроскопических органических остатков и проблематики древних толщ Сибири. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 24.

Рейтлингер Е.А., Кулагина Е.И. Водоросли // Фауна и биостратиграфия пограничных отложений девона и карбона Берчогура (Мугоджары). М.: Наука, 1987. С. 64, табл. XXIX.

Руженцев С.В., Диденко А.Н., Лубнина Н.В. Урало-Арктический девонско-каменноугольный бассейн // Докл. РАН. Геология, 2001. Т. 380, № 1. С. 94–97.

Салтовская В.Д. Мутовчатые сифонеи из среднего карбона Зеравшано-Гиссарской горной области // Изв. АН Тадж. ССР. Отд. физ.-мат. и геол.-хим. наук, 1970. № 1(35). С. 53–56.

Салтовская В.Д. Стратиграфия каменноугольных отложений Зеравшано-Гиссарской горной области. Душанбе: Дониш, 1974. С. 131.

Салтовская В.Д. Некоторые известковые водоросли палеозоя Таджикистана // Новые виды ископаемой флоры и фауны Таджикистана. Душанбе: Дониш, 1984. С. 141–150.

Степанова Т.И., Кучева Н.А., Мизенс Г.А. и др. Стратиграфия палеозойских отложений юго-западной окраины Западной Сибири. Ст. 1. Стратиграфическое расчленение палеозойского разреза, вскрытого параметрической скважиной Курган-Успенская-1 // Литосфера, 2011. № 3. С. 3–21.

Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург, 1993. 151 л.

Сухов О.А. Візейські водорості Донбасу (систематика, стратиграфічне значення, фаціальна приуроченість): Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Киев, 2008. 25 с.

Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. 123 л. схем.

Устрицкий В.И. Бореальная биогеографическая область в палеозое // Стратиграфия. Геол. корреляция, 1993. Т. 1, № 2. С. 67–77.

Хворова И.В. О новом роде водорослей из среднекаменноугольных отложений Подмосковного бассейна // Докл. АН СССР, 1946. Т. 53, № 8. С. 741–744.

Хворова И.В. Новый род мутовчатых сифоней из среднего карбона Московской синеклизы // Докл. АН СССР, 1949. № 5. С. 749–752.

Чувашов Б.И. Фораминиферы и водоросли из верхнедевонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала // Фораминиферы девона и перми Урала: Тр. Ин-та геологии. Свердловск, 1965. Вып. 74. С. 3–153.

Чувашов Б.И. Водоросли девона, карбона и нижней перми Среднего и Южного Урала, их экология и стратиграфическое значение // Ископаемые водоросли СССР. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1967. С. 125–130.

Чувашов Б.И. История развития и биономическая характеристика позднедевонского бассейна на западном склоне Среднего и Южного Урала. М.: Наука, 1968. 130 с.

Чувашов Б.И. Новые девонские водоросли Урала // Материалы по палеонтологии среднего палеозоя Урало-Тяньшанской области. Свердловск, 1973. С. 28–47.

Чувашов Б.И. Пермские известковые водоросли Урала // Тр. ИГиГ УНЦ АН СССР. Свердловск, 1974. Вып. 109. С. 3–76.

Чувашов Б.И. Экологически устойчивые ассоциации водорослей как индикаторы фаций // Систематика, эволюция, экология водорослей и их значение в практике геологических исследований: Тез. докл. II Всесоюз. палеоальгологического сов. Киев: Наук. думка, 1981. С. 77–78.

Чувашов Б.И. Красные водоросли (Rhodophyta) // Ископаемые известковые водоросли (морфология, систематика, методы изучения). Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1987. С. 109–140.

Чувашов Б.И. Сравнительная характеристика позднепалеозойских органогенных построек Урала и Арктической Канады // Ежегодник 1989. Свердловск: ИГиГ УрО АН СССР, 1990. С. 13–18.

Чувашов Б.И. Позднепалеозойские органогенные постройки западного склона Урала и Приуралья как индикаторы палеотектоники // Ископаемые органогенные постройки и древние книдарии: Тез. докл. 7-го Всесоюз. симп. по ископаемым кораллам и рифам. Свердловск: УрО АН СССР, 1991. С. 47–49.

Чувашов Б.И., Анфимов А.Л. Новые известковые водоросли среднего карбона – нижней перми Урала и Приуралья // Известковые водоросли и строматолиты (систематика, биостратиграфия, фациальный анализ). Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1988. С. 54–70.

Чувашов Б.И., Анфимов А.Л. К систематике унгдарелляцей (палеозойские красные водоросли) // Палеонтологический журн., 2007. № 1. С. 90–98.

Чувашов Б.И., Шуйский В.П. Стратиграфические и фациальные комплексы известковых водорослей палеозоя Урала // Известковые водоросли и строматолиты. Систематика, биостратиграфия, фациальный анализ. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1988. С. 98–125.

Чувашов Б.И., Иванова Р.М., Колчина А.Н. Верхний палеозой восточного склона Урала. Стратиграфия и геологическая история. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. 230 с.

Чувашов Б.И., Юферев О.В., Лучинина В.А. Водоросли среднего и верхнего девона Западной Сибири и Урала // Биостратиграфия палеозоя Западной Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1985. С. 79.

Шуйский В.П. Известковые рифообразующие водоросли нижнего девона Урала. М.: Наука, 1973. С. 43.

Шуйский В.П., Чувашов Б.И., Иванова Р.М. Некоторые итоги изучения известковых водорослей на Урале и задачи дальнейших исследований // Ежегодник 1998. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. С. 27–34.

Щербаков О.А. Реконструкция древних бассейнов седиментации в областях со сложной складчато-разрывной тектоникой (на примере карбона Западного Урала): Автореф. дис. … докт. геол.-мин. наук. Свердловск, 1982. 55 с.

Щербаков О.А., Гарань И.М., Постоялко М.В. и др. Стратиграфия турнейских отложений в опорном разрезе Косая Речка на р. Вижай // Опорные разрезы карбона Урала: Сб. по вопросам стратиграфии. Свердловск, 1979. Вып. 141, № 26. С. 5–10.

Щекотова И.А. К вопросу о степени рифогенности визейско-башкирской карбонатной толщи Магнитогорского синклинория // Эволюция карбонатонакопления в истории Земли. М.: Наука, 1988. С. 138–147.

Юферев О.В. Карбон Сибирского биогеографического пояса. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1973. 278 с.

Яркова А.В., Чайко Г.И., Плюснина А.А., Иванова Р.М. Палеогеографические особенности района // Путеводитель экскурсии по разрезам карбона восточного склона Южного Урала. Магнитогорский синклинорий. Свердловск, 1972. С. 30–45.

Armstrong A.K., *Mamet B.* Carboniferous microfacies, microfossils and Corals, Lisburne Group, Arctic Alaska // U. S. Geol. Survey Prof. Paper, 1977. Fairbanks, Paper 849. 129 p.

Bensaid M., Termier H., Termier G., Vachard D. Le Carbonifère (Viséen supérieur-Bashkirian) entre Bou Chber et Ich ou Mellal (Maroc, Central) // Ann. Soc. Géol. du Nord, 1979. T. XCVIII. P. 189–204.

Bilan W., Golonka J. Upper Devonian Lower Carboniferous calcareous algae from the Fore-Carpathion Depression // Acta Geol., 1973. Vol. 23, No. 1. P. 149–169.

Brady H.B. A monograph of Carboniferous and Permian Foraminifera (the genus *Fusulina* excepted) // The Palaeontographical Soc., 1876. Vol. 30. 166 p.

Brenckle P. Mametella, a new genus of calcareous red algae of early Mississipian age from the Missisippi River Valley // J. Paleontol., 1977a. Vol. 51, No. 2. P. 250–255.

Brenckle P. Foraminifera and other calcareous microfossils from Late Chesterian (Missisippian) strata of Northern Arkansas // Oklahoma Geol. Surv., 1977b. Guidebook 18. P. 73–87.

Brenckle P. Cribrokamaena and *Crassikamaena*, new genera of Late Paleozoic algae from the United States // Micropaleontol., 1985. Vol. 31, No. 1. P. 55–67.

Brenckle P.L., Milkina N.V. Foraminiferal timing of carbonate deposition on the Late Devonian (Famennian) – Middle Pennsylvanian (Bashkirian) Tengiz platform, Kazakhstan // Rivista Ital. di Paleontol. Stratigrafia, 2003. Vol. 109, No. 2. P. 131–158.

Brenckle P.L., Marshall F.C., Waller S.F., Wilhelm M.H. Calcareous microfossils from the Missisippian Keokuk Limestone and adjacent Formations, Upper Missisippi River Valley: their meaning for North American and intercontinental correlation // Geol. and Paleontol., 1982. Bd 15. P. 47–88.

Brenckle P.L., Gaetani M., Angiolini L., Bahrammanesh M. Refinements in biostratigraphy, chronostratigraphy and paleogeography of the Missisippian (Lower Carboniferous) Mobarak Formation, Alborz Mountains, Iran // Geo Arabia, 2009. V. 14, No. 3. P. 43–78.

Chanton N. Sur la présence d'Algues calcaires dans le Carbonifère de différents bassins sahariens (Colomb-Béchar, Reggane, Polignac) // Bull. Soc. Géol. France, 1964. (7). No. 6. P. 564–572.

Chanton-Güvenc N. Présence d'Algues calcaires dans le Carbonifere marocain // Bull. Soc. Geol. France (7), 1972. Vol. 13, No. 1–2. P. 187–194.

Chuvashov B.I., Anfimov A.L., Ivanova R.M. Middle (Bashkirian–Moskovian) and Late (Kasimovian–Gzhelian) Carboniferous algae flora: stratigraphic distribution and biogeography // Seventh Symp. on Fossil Algae (Abstracts). Nanjing, China, 1999. P. 14–16.

Chuvashov B.I., Shuysky V.P., Ivanova R.M. Stratigraphical and facies complexes of the Paleozoic calcareous algae of the Urals // Studies on Fossil Benthic Algae / Ed. by E. Barattolo et al. // Boll. Soc. Paleontol. Ital. Spec., 1993. Vol. 1. P. 93–119.

Conil R., Lys M. Matériaux pour l'étude micropaléotologique du Dinantien de la Belgique et de la France // Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, 1964. Vol. 23. P. 207.

Conil R., Lys M. Foraminiféres et algues du tournaisien superieuret du Viseen de la Belgique // Extr. Ann. Soc. Geol. Belg., 1966. Vol. 89, bull. 5–10. P. 207.

Conil R., Longerstaey P.J., Ramsbotton W.H.C. Materiaux pour l'étude émicropaléontologique du Dinantien de Grande. Bretagne // Mém. Inst. Geol. Univ. Louvain, 1979. Vol. 30. 187 p.

Cummings R.H. Stacheoides, a new Foraminiferal genus the British Upper Paleozoic // J. Wash. Acad. Sci, 1955. Vol. 45 (11). P. 342–346.

Ehrenberg C.G. Zur Microgeologie. Leipzig: L. Vogt, 1854. 374 p.

Elliott G.F. Permian to Palaeocene calcareous algae (Dasycladaceae) of the Middle East // Bull. Brit. Mus. (Natural History), Geology, Supplement, 1968. No. 4. P. 66.

Elliott G.F. Calcareous algae new to the British Carboniferous // Paleontol., 1970. Vol. 13, pt. 3. P. 446–449.

Endo R. XV–A restudy of the genus *Epimastopora* // Sci. Rep. Saitama Univ. Ser. B, 1960. Vol. 3, No. 3. P. 267–270.

Endo R. XVI – Stratigraphical and paleontological studies of the later Palaeozoic calcareous algae in Japan. Fossil algae from the Ominagahata district // Sci. Rep. Saitama Univ. Ser. B, 1961. Commemorative vol. Prof. R. Endo P. 77–118.

Endo R., Hashimoto W. Unquestionably Paleozoic (Permian) fossils found in Hokkaido, Japan // Proc. Jap. Acad., 1955. Vol. 31, No. 10. P. 704–708.

Flügel E. Algen aus dem Perm der Karnischen Alpen // Carinthia II, 1966. No. 25. P. 3–76.

Flügel E. Die Microfazies der Kalke in den Trogkofel-Schichten der Karnischen Alpen //Carinthia II, 1980. No. 36. P. 51–99.

Flügel E., Flügel-Kahler E. Algen aus den Kalken der Trogkofel-Schichten der Karnischen Alpen // Carinthia II, 1980. No. 36. P. 113–182.

Flügel E., Herbig H.G. Mikrofazies karbonischer Kalkgerolle aus dem Palaozoikum des Rif (Marokko) // Ein Beitrag zu Palaeogeographie der Westmediterranen Palaotethys im Karbon // Facies, 1988. No. 19. P. 271–300.

Flügel E., Wolf K.H. "Sphaerocodien" (algen) aus dem Devon von Deutschland, Marokko und Australien // N.J. Geol. Paläontol. Mn. Stuttgart, 1969. No. 2. S. 88–103.

Flügel H. Algen und Probletmatica aus dem Perm Sud-Anatoliens und Irans // Oester. Akad. Wiss., Sitzungsberichte, 1963. Abt. 1, Bd 172, No. 1–2. P. 85–95.

Garwood E.J. Some new rock building organisms from the Lower Carboniferous Beds of Westmoreland // Geol. Mag., 1914. Vol. 1. P. 265–271.

Garwood E.J. The Tuedian Beds of northern Cumberiand and Roxburgshire, east of Liddel Water // Quart. J. Geol. Soc., 1931. No. 345. 97–157 p.

Groves J.R., Mamet B.L. Masloviporidium, a cosmopolitan Middle Carboniferous red alga // Paleontology. Heidelberg: Sphinger-Verlag, 1985. P. 85–90.

Gümbel C. Die sogenannten Nulliporen // Sits K. bayer, Akad. Wiss. Math.-nat. Kl., 1872. Abh. II.

Guilbault J.P., Mamet B. Codiacees (Algues) ordoviciennes des Basses-Terres du Saint-Laurent // Canadian J. Eart. Sci., 1976. Vol. 13, No. 5. P. 636–660.

Güvenc T. Représentants des Bereselleae (Algues Calcaires) dans le Carbonifére de Turquie et Description d´un nouveau genre: *Goksuella* n.g. // Bull. Soc. Geol. France (7), 1965. Vol. VII, No. 5. P. 843–850.

Homann W. Unter and tief-mittelpermische Kalkalgen aus den Rattendorfer Schichten, dem Trogkofel-Kalk und dem Tressdorfer Kalk der Karnischen Alpen (Österreich) // Senckenbergiana Lethaea, 1972. Bd 53, No. 3–4. P. 135–313.

Ishijima W., Ozaki H., Nakamura M. Upper Paleosoic Calcareous Algae from the Limestone at Sakaishimachibun, Saitama-Ken // Bull. Nat. Sci. Mus., 1971. Vol. 14, No. 1. P. 98–136.

Ivanova R.M. The history of the development of calcareous algae of Famennian and Carboniferous of the Urals // I-st Int. Symp. "Evolution of life of the Earth". Russia, Tomsk, November, 24–28, 1997. P. 68.

Ivanova R.M., Bogush O.I. Algae as Indicators of a Biogeographical Zonation in the Early Carboniferous of the Urals, Siberia and Northeast Russia // Facies, 1992. No. 27. P. 235–244.

Khodjanyazova R., Mamet B. Paleozoic calcareous algae from Southern Tien Shan, Usbekistan, Central Asia // Geol. Belg., 2003. Vol. 6/3–4. P. 97–117.

Kochansky-Devidé V. Die Kalkalgen des Karbons vom Velebit-Gebirge (Moskovien und Kassimovien) // Palaeontologia Yugoslavica, 1970. Vol. 10. 32 p.

Kochansky-Devidé V., Herak M. On the Carboniferous and Permian Dasycladaceae of Yugoslavia // Geol. Yjesnik, 1960. Vol. 13. P. 65–94.

Konishi K., Wray J.I. Eugonophyllum a new Pennsylvanian and Permian algal genus // J. Paleontol., 1961. Vol. 35, No. 4. P. 659–666.

Jansa L.F., Mamet B., Roux A. Viséan limestones from the Newfoundland shelf // Canadian J. Earth Sci. Toronto, 1978. Vol. 15. P. 1422–1436.

Johnson J.H. Calcareous algae of the upper Leadwille Limestone near Genwood Springs, Colorado // Bull. Geol. Soc. Amer., 1945. Vol. 56, No. 9. P. 839.

Johnson J.H. Lime-secreting algae from the Pennsylvanian and Permian of Kansas // Bull. Geol. Soc. Amer., 1946. Vol. 56, No. 12. P. 1087–1120.

Johnson J.H. Permian calcareous algae from the Apache Mountains, Texas // J. Paleontol., 1951. Vol. 25, No. 1. P. 21–31.

Johnson J.H. Paleozoic Solenoporaceae and related red algae // Quart. Colorado School Mines, 1960. Vol. 55 (3). 77 p.

Johnson J.H. Limestone-building algae and algal limestones // Denwer: Colorado School Mines, 1961. 297 p.

Johnson J.H. Pennsylvaninian and Permian calcareous algae // Quart. Colorado School Mines, 1963. Vol. 58, No. 3. 211 p.

Johnson J.H. Lower Devonian algae and encrusting Foraminifera from New South Wales // J. Paleontol., 1964. Vol. 38, No. 1. P. 98–108.

Johnson J.H., Danner W.R. Permian calcareous algae from Northwestern Washington and Southwestern British Columbia // J. Paleontol., 1966. Vol. 40, No. 2. P. 424–432.

Johnson J.H., Konishi K. Mississippian algae from the Western Canada Basin and Montana // Quart. Colorado School Mines, 1956. Vol. 51, No. 4. P. 85–107.

Mamet B. An atlas of microfacies in Carboniferous carbonates of the Canadian Cordillera // Geol. Survey Canada, 1976. Bull. 255. 131 p., 95 pl.

Mamet B. Paleogeographie des algues calcaires marines carboniferes // Canad. J. Earth Sci., 1992. Vol. 29, No. 1. P. 174–194.

Mamet B. Algues calcaires marines du Paleozoic superieur (Equateur, Bolivie) // Ann. Soc. Geol. Belg., 1994. Vol. 117. Fascicule 1. P. 155–167.

Mamet B. Carboniferous marine algae, lower part of Akiyoshi Limostone Group, Japan / Ed. by L.V. Hills, C.M. Henderson, E.W. Bamber // Carboniferous and Permianof the world. XIV Int. Cong. Carboniferous and Permian. Canad. Soc. Petrolium Geologist, 2002. P. 492–528.

Mamet B., Armstrong A. Lisburne Group, Frankin and Romanzoi Mountains, northeastern Alaska // U.S. Geol. Surv., 1972. Prof. P. 800-C. P. 127–144.

Mamet B., Martinez C. Late Viséan microfossils of the Las Carelas Bajas Limostone (Cordoba, Spain) // Rev. Española de Micropaleontol., 1981. Vol. 13, No. 1. P. 105–118.

Mamet B., Pinard S. Carboniferous Algae from the Peratrovich Formation, Southeastern Alaska // Paleoalgology: Contemporary Research and Applications. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 1985. P. 91–100.

Mamet B., Roux A. Sur quelques Algues tubulaires scalariformes de la Téthys paléozoïque // Rev. de Micropaléontol., 1974. Vol. 17, N 3. P. 134–156.

Mamet B., Roux A. Algues dévoniennes et carbonifères de la Téthys occidentale, Troisieme partil // Rev. Micropaléontol., 1975a. Vol. 18, No. 3. P. 134–187.

Mamet B., Roux A. Dasycladacées dévoniennes et carbonifères de la Téthys occidentale // Rev. Española de Micropaléontol., 1975b. Vol. 7, No. 2. P. 245–295.

Mamet B., Roux A. Algues rouges dévoniennes et carbonifères de la Téthys occidentale (Part 4) // Rev. de Micropaléontol., 1977. Vol. 19, No. 4. P. 215–266.

Mamet B., Roux A. Algues viséennes et namuriennes du Tennessee (États-Unis) // Rev. de Micropaléontol., 1978. Vol. 21, No. 2. P. 68–97.

Mamet B., Roux A. Note sur le genre Issinella (algue verte Paléozoique) // Rev. de Micropaléontol., 1981. Vol. 23, No. 3–4. P. 151–158.

Mamet B., Roux A. Algues Devono-Carboniferous de l´Australie // Rev. de Micropaléontol.,1983. Vol. 23, No. 2. P. 63–131.

Mamet B., Rudloff B. Algues carbonifères de la partie septentrionale de l'Amérique du Nord // Rev. de Micropaléontol., 1972. Vol. 15, No. 2. P. 75–114.

Mamet B., Sebbar A. Lemosquetella annulata nov. gen., nov. sp., une algue verte viséenne du Bassin de Béchar, Algérie // GEOBIOS, 1998. Vol. 31, No. 2. P.145–149.

Mamet B., Shalaby H. Algues benthiques Ordoviciennes de la plate-forme du Saint-Laurent // Rev. de Micropaléontol., 1995. Vol. 38, No. 3. P. 229–244.

Mamet B., Skipp B. Lover Carboniferous foraminifera–Paleogeographical implications. Regional Carboniferous biostratigraphy of modern continents // Huitiéme Cong. Int. Stratigraphie et de Geologie du Carbonifére. Moscow: Nauk. Compte rendu, 1979. Vol. 2. P. 174–194.

Mamet B., Villa E. Calcareous marine algae from the carboniferous Moscovian–Gzhelian of the Cantabrian Zone (NW Spain) // Rev. Española de Paleontol., 2004. 19(2). P. 152–190.

Mamet B., Dejonghe L., Roux A. Sur la présence de Kulikia (Dasycladacéae) dans le Viséen des Grandes Malades (Jambes) // Bull. Soc. Geol. Belg., 1981. Vol. 89, No. 4. P. 291–295.

Mamet B., Mortelmans G., Roux A. Algues viséennes du sondage de Turnhout (Campine, Belgique) // An. Soc. Geol. Belg., 1979. Vol. 101. P. 351–383.

Mamet B., Nassichuk W., Roux A. Algues et stratigraphie du Paléozoïque supérerieur de l'Arctique canadien // Bull. Centres Recherces Exploration-Production Elf-Aquitaine, 1979. No. 3(2). P. 669–683.

Mamet B.L., Roux A., Nassichuk W.W. Algues carbonifères et permiennes de l'Artique Canadien // Commission Géol. Canada, 1987. Bull. 342. P. 1–143.

Massa D., Vachard D. Le Carbonifere de la Libye occidentale: biostratigraphie et micropaleontologie position dans le domaine tethysion d'Afrique du Nord // Rev. l'Inst. Francais du Petrole, 1979. Vol. 34, No. 1. P. 3–66.

Nicholson H.A., Etheridge R. A monograf of the silurian fossils of the Girvan District in Aurshire. Edinburg; London: Blackwood and sons, 1878. 341 p.

Perret M.F., Vachard D. Algues et pseudo-algues des calcaires serpoukhoviens d´Ardengost (Hantes-Pyrenees) // Ann. Paleontol., 1977. Vol. 63, No. 2. P. 85–156.

Petryk A.A., Mamet B.L. Lower Carboniferous Algae Microflora, southwestern Alberta // Canad. J. Earth Sci., 1972. Vol. 9, No. 7. P. 767–802.

Pia J. Neuen Studien über die triadischen Siphoneae verticillatae // Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns, 1912. Vol. 25. S. 25–85.

Pia J. Siphoneae verticillatae vom Karbon bis zur Kreide // Abh. Zool.-Bot. Ges., Wien, 1920. Vol. 11, fasc. 2. 259 s.

Pia J. Einige Ergebnisse neueren Untersuchungen über die Geschichte der Siphoneae verticillatae // Zeitschrift für inductive Abtsammungs und Vererbungslehre, 1922. Vol. 30. S. 63.

Pia J. Thallophyta // Handbuch der Paleobotanick. München; Berlin, 1927. S. 96–104.

Pia J. Die wichtigsten Kalkalgen des Jungpaläozoicums und ihre geologische Bedeutung // Deuxieme Congr. Int. Stratigr. Geol. Carbonifere, Heerlen (1935), C.R., 1937. V. 2. P. 765–856.

Rácz L. Carboniferous calcareous algae and their associations in the San Emiliano and Lois-Ciguera Formations (Province Leon, N.W. Spain) // Leidse Geol. Mededelingen, D, 1966a. Vol. 31. 112 p.

Rácz L. Late paleozoic calcareous algae in the Pisuerga basin (N. Palencia, Spain); Leidse Geol. Mededelingen, D, 1966b. Vol. 33. P. 241–260.

Rich M. Donezella and *Dvinella*, widespread algae in Lower and Middle Pennsylvanian rocks in east-central Nevada and westcentral Utah // J. Paleontol., 1967. Vol. 41, No. 4. P. 973–980. Alabama, south-central Tennessee and northwestern Georgia // J. Paleontol., 1974. Vol. 48, No. 2. P. 360–374.

Riding R. Donezella bioherms in the Carboniferous of the Southern Cantabrian Mountains, Spain // Bull. Centres Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine, 1979. Vol. 3, No. 2. P. 787–794.

Riding R., Jansa L. Uraloporella Korde in the Devonian of Alberta // Can. J. Earth Sci., 1974. Vol. 11, No. 10. P. 1419–1424.

Roux A. Revision du genre *Epimastopora* «Pia, 1922» (Dasycladaceae) // Bull. Centres Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine, 1979. Vol. 3, No. 2. P. 809.

Shuysky V.P. Zones des algues dans la coupe du Paleozoique de l'Oural et de la partie orientale de la Platforme russe // Resume II Simp. Int. sur les algues fossiles, 1979. 25 p.

Skompski S. The functional morphology of the Carboniferous dasycladacean genus *Kulikia //* N. Jb. Geol. Palaont. Mh. Stuttgart, 1984. Vol. 7. P. 427–436.

Skompski S. Upper Viséan calcareous algae from the Lublin Coal Basin // Acta Geol. Polonica, 1986. Vol. 36, No. 1–3. P. 251–280.

Skotese C.R. Phanerozoic reconstructions. A new look at the assembly of Asia // Univ. Texas, Inst. Geophys., 1986. Tech. Rep. No. 66.

Termier H., Termier G. Paléontologie Marocaine // Serv. Geol. Maroc. Div. Mines et Geol., 1950. Vol. 11. Invertebres de l'ère primaire, fasc. 1: Foraminiféres, Spongiaires et Coelentérés, No. 73. 38 p.

Termier H., Termier G., Vachard D. Recherches micropaléontologiques dans le Paléozoique supérieur du Maroc Central // Cah. Micropaleontol., 1975. Vol. 4. P. 82–85.

Termier G., Termier H., Vachard D. Étude comparative de quelques Ischyrosponges // Géol. Méditerranéenne, 1977. Vol. IV, No. 2. P. 139–180.

Toomey D.F., Johnson J.H. Ungdarella americana, a new red alga from the Pennsylvanian of southeastern New Mexico // J. Paleontol., 1968. Vol. 42, No. 2. P. 556–560.

Vachard D. Tethys et Gondwana an Paleozoique supérieur les Données Afghanes // Docum. et Trav., 1980. No. 2. 463 p.

Vachard D., Montenat C. Biostratigraphic, Micropaleontologie et Paleogeographie du Permian de la region de Tezak (Montagnes Centrales d´Afghanistan // Paläeontographica, 1980. Bd 178, No. 1–3. S. 1–88.

Wethered E. One the microscopic structure and resides insluble in hydtochloric acid in the devonian limestones of South Devon // Quart. J. Geol. Soc., 1890. Vol. 48. P. 270.

Wood A. Two new calcareous algae of the family Dasycladaceae from the carboniferous limestone // Proc. Liverpool Geol. Soc., 1940. Vol. 18, pt. 1. P. 14–18.

Wood A. A new dasycladacean alga, *Nanopora*, from the Lower Carboniferous of England and Kazakhstan // J. Paleontol., 1964. Vol. 7, pt. 2. P. 181–185.

Wray J.L. Upper Devonian calcareous algae from the Canning basin, Western Australia // Profession. Contribut. Colorado School Mines, 1967. No. 3. P. 28.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ И ПОЯСНЕНИЯ К НИМ

В объяснениях к таблицам указаны номера только тех экземпляров, которые хранятся в Уральском геологическом музее Уральского государственного горного университета г. Екатеринбурга (коллекции 1–6, 22, 211, 1013, 1091, 1309, 1043, 7004)

ВЕРХНИЙ ДЕВОН

Фаменский ярус

Лытвинский горизонт

Таблица 1

1, 3. *Schuguria* ***flabelliformis lata*** Tchuvashov, ×40. Экз. 1043/39, западный склон Среднего Урала, междуречье Косьвы и Яйвы, разрез «Чаньва», обр. 603-II-57.

2. *Girvanella kasakiensis* Maslov, ×90. Р. Вижай, обн. 90, шл. 90-4.

4. *Menselina clathrata* Antropov, ×100. Экз. 211/388, там же, обр. 88-6.

5–7. *Menselina triangulata* Berchenko, ×100. Разрез «Дружинино» (карьер): 5 – экз. 211/391, шл. 13; 6 – экз. 211/393, шл. 613-в; 7 – экз. 211/395, шл. 25-1.

8. *Menselina tchingissica* R. Ivanova, ×100. Экз. 211/ 394, там же, шл. 25-3.

9–11. *Menselina magna* Berchenko, ×100. 9, 10 – местонахождение то же самое, обн. 613, шл. 613-в; 11 – обн. 13, шл. 13.

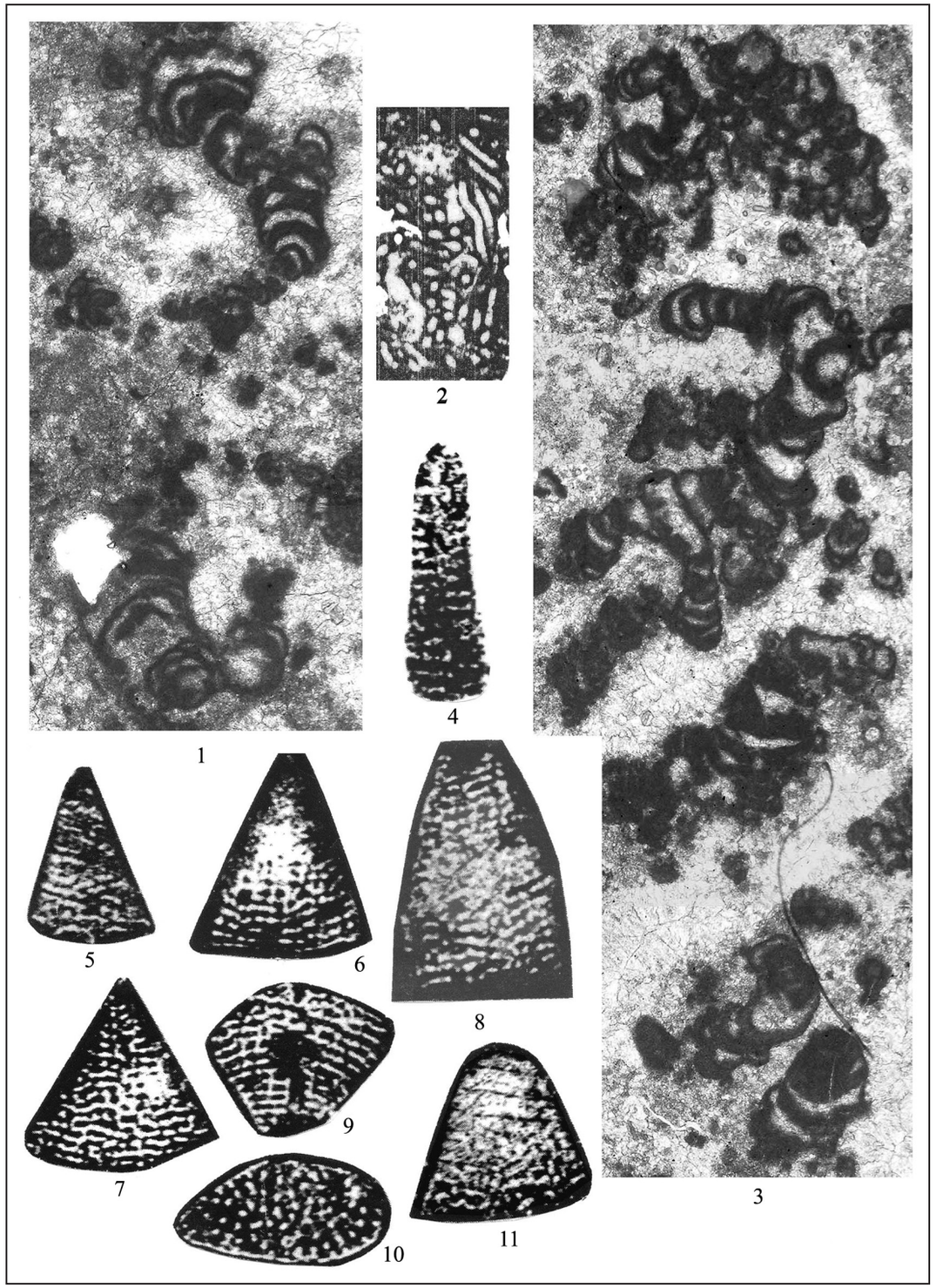


Таблица 2

1. *Parachaetetes garwoodi* (Hinde), ×40. Экз. 6/10, разрез «Чаньва», обр. 603-А.

2, 3. *Parachaetetes (Thomiliton) johnsoni* Maslov, ×40: 2 – верховья р. Лытва, обр. 649, шл. 1-н; 3 – р. Вижай, разрез «Косая Речка», обр. 435-13-22.

4. *Solenoporaceae* Pia, ×40. Разрез «Чаньва», обр. 603-II-46.

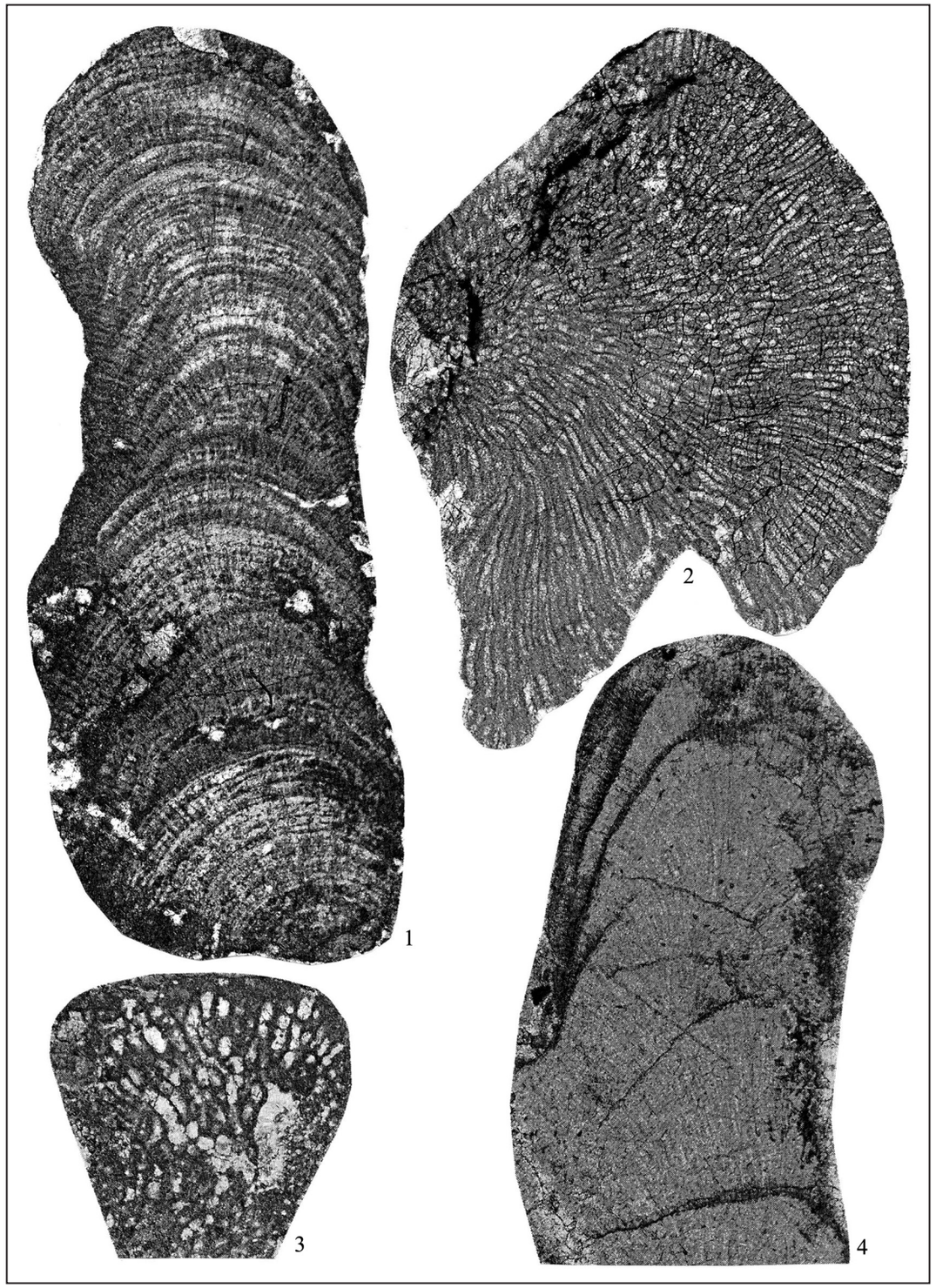


Таблица 3

1. *Parachaetetes palaeozoicus* Maslov, ×70. Экз. 211/377, западный склон Среднего Урала, р. Чусовая, бывшая д. Романово, обн. 13, шл. 13-4-г.

2. *Solenopora* ***russiensis*** Maslov, ×30. Экз. 211/375, западный склон Среднего Урала, р. Лытва, обр. 1816.

3. *Parachaetetes (Thomiliton) johnsoni* Maslov, ×60. Южный Урал, р. Сиказа, обн. 3, шл. 3а/74.

4. *Parachaetetes* ***donbassicus*** Berchenko, ×30. Экз. 4/106, верховья р. Лытва, обр. 649, шл. 1л.

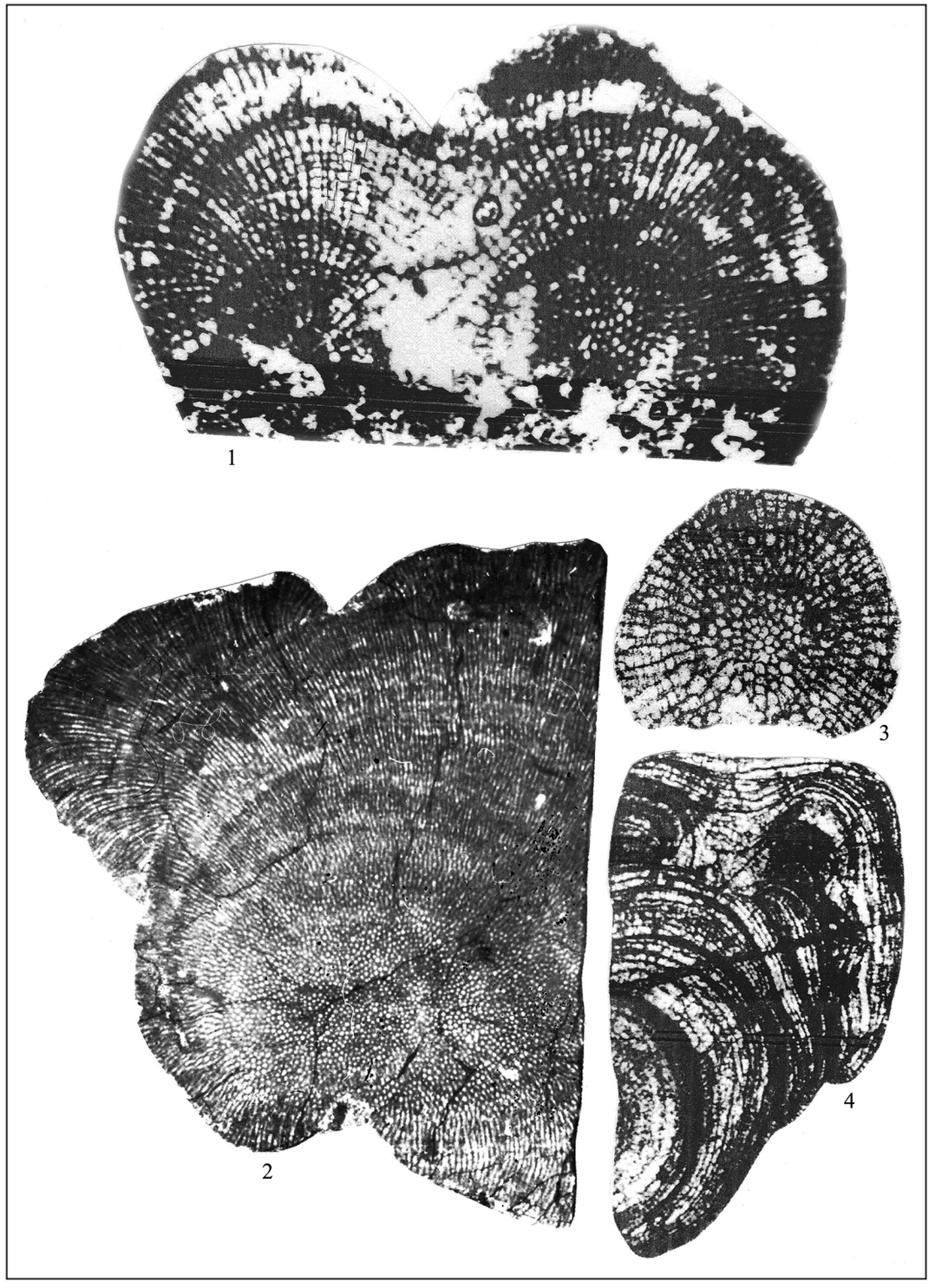


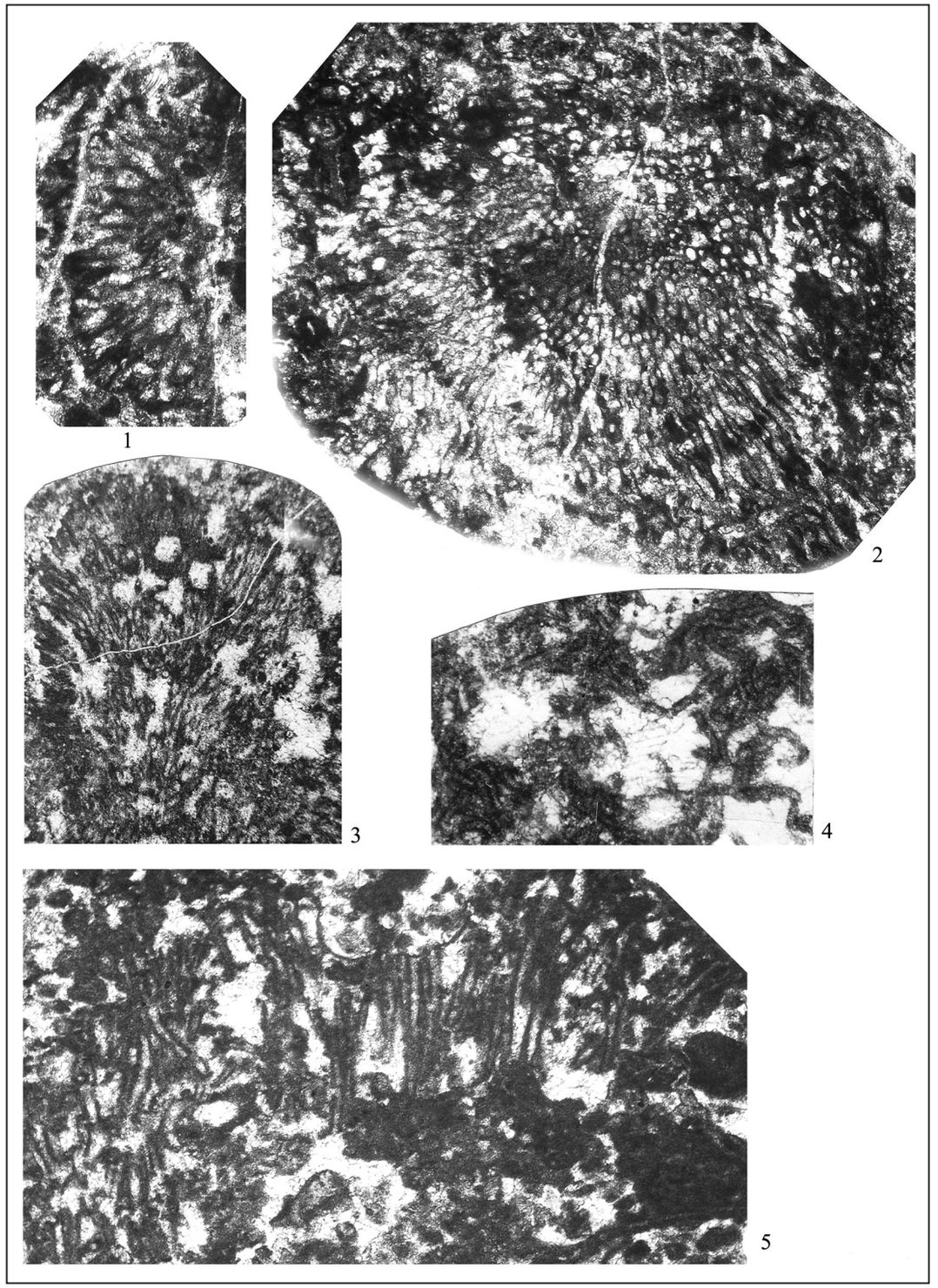
Таблица 4

1. *Bevocastria* ***conglobata*** Garwood, ×35. Восточный склон Среднего Урала, р. Реж, разрез «Першино», обр. 5-211-2, шл. 829, кизеловский (kz) горизонт.

2, 3. *Ortonella* ***kershopensis*** Garwood, ×30. Местонахождение и возраст те же: 2 – обр. 5-211-2, шл. 835; 3 – обр. 5-237-1, шл. 1027.

4. *Girvanella* ***ducii*** Wethered, ×40. Р. Реж, разрез «Першино», обр. 5-211-2, шл. 829, kz горизонт.

5. *Stipulella* ***fascicularia*** Maslov, ×30. Местонахождение и возраст те же, обр. 5-236-2, шл. 1017.



1–3. *Issinella devonica* Reitlinger, ×40. Восточный склон Южного Урала, р. Кипчак, косьвинский (ks) горизонт: 1 – экз. 4/20, обр. 22р/62, шл. 1; 2 – экз. 6/3, обр. 22г/62, шл. 1; 3 – экз. 6/4, обр. 22к/62, шл. 1.

4, 15. *Issinella* ***grandis*** Tchuvashov: 4 – ×40, продольное сечение, р. Реж, разрез «Першино», обр. 7-267-2, шл.1147, kz горизонт; 15 – ×60, экз. 195/7004, поперечное сечение, там же, обр. 2-120-2, шл. 195, нижний турне.

5, 6. *Kamaena* ***delicata*** Antropov, ×60: 5 – экз. 4/9, восточный склон Южного Урала, р. Урал, разрез «Грязнушинский», обр. 15н/69, шл. 1; 6 – экз. 417/7004, разрез «Першино», обр. 4-151-1, режевской (калаповский) горизонт.

7. *Kamaena* ***magna*** R. Ivanova, ×60. Р. Кипчак, обр. 22а/62, шл. 3, ks горизонт.

8, 14. *Subkamaena* ***concaviuscula*** Berchenko: 8 – ×60, р. Урал, разрез «Грязнушинский», обр. 14-в, шл. 1; 13 – ×70, экз. 4/17, р. Бурля, обр. 806-2б, шл. 3. Фиг. 8 и 13 – восточный склон Южного Урала, ks горизонт.

9. *Kamaenella* ***tenuis*** (Moeller), ×60. Экз. 4/11, местонахождение и возраст те же, шл. 2.

10. *Crassikamaena* ***foraminosa*** Brenckle, ×60. Разрез «Першино», обр. 2-123-3, шл. 245, нижний турне.

11. *Dokutchaevskella* ***inaequalis*** Berchenko, ×60. Экз. 4/10, р. Кипчак, обр. 22е/62, шл. 1, ks горизонт.

12. *Stylaella* ***rhomboidea*** Berchenko, ×70. Там же и возраст тот же.

13. *Kamaena itkillikensis* Mamet et Rudloff, ×60. Экз. 4/7, р. Кипчак, обр. 22н/62, ks горизонт.

16. *Parakamaena* ***irregularis*** Berchenko, ×70. Экз. 4/18, там же, обр. 22а/62, шл. 1, возраст тот же.

17. *Pseudokamaena* ***armstrongi*** Mamet, ×70. Экз. 4/20, там же, обр. 22р/62, шл. 1, возраст тот же.

18. ***Exvotarisella*** sp., ×70. Местонахождение и возраст те же, обр. 22г/62, шл. 1.

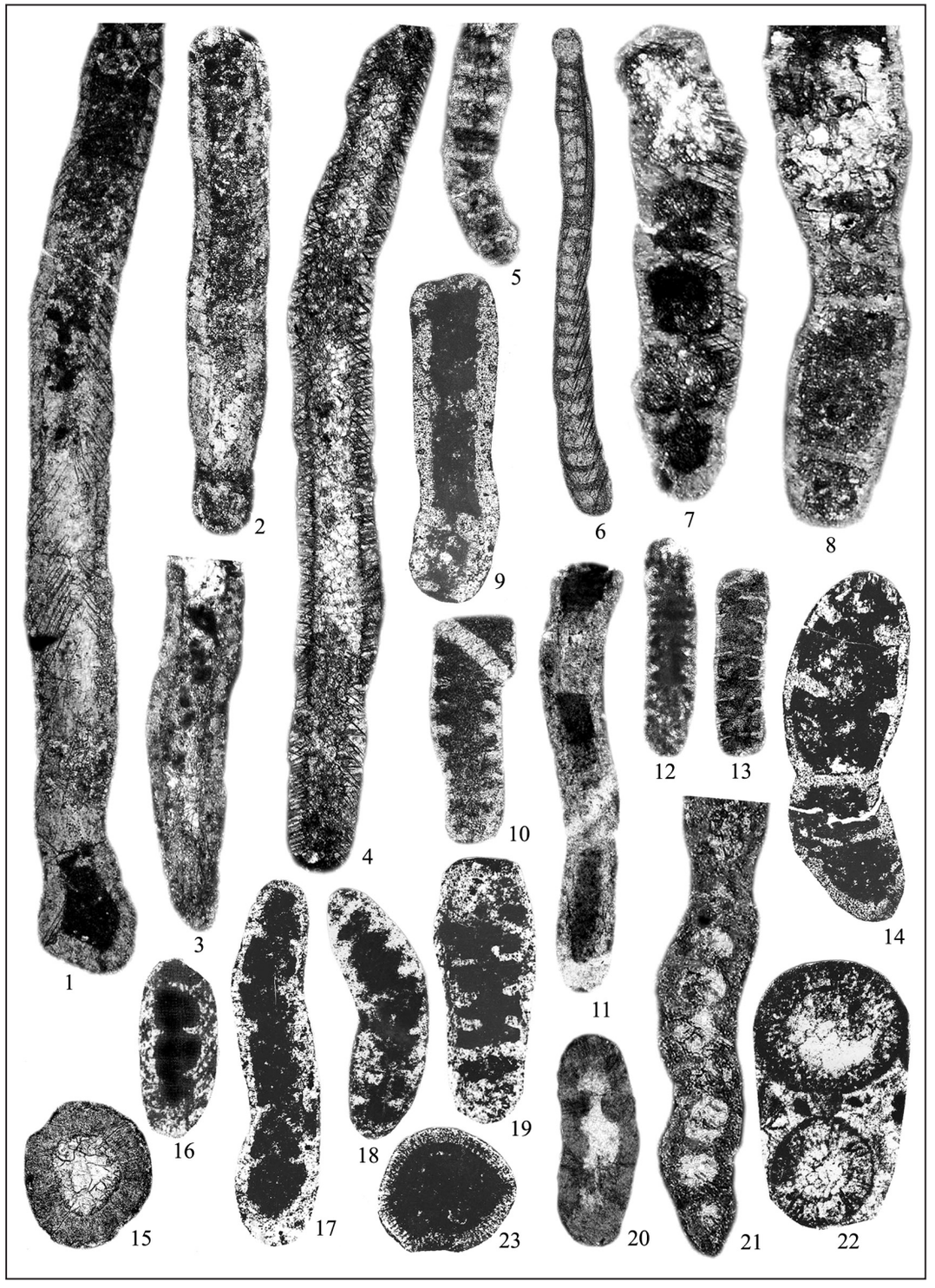
19. *Subkamaena* ***sibirica*** R. Ivanova, ×70. Экз. 6/3, местонахождение и возраст те же, обр. 22р/62, шл. 2.

20. *Palaeoberesella issetica* R. Ivanova, sp. nov., ×60. Местонахождение и возраст те же, обр. 22а/62.

21. *Palaeoberesella* ***lahuseni*** (Moeller), ×60. Разрез «Грязнушинский», обр. 9б/69, шл. 2, возраст тот же.

22. *Nanopora undata* R. Ivanova, ×60. Два поперечных сечения, экз. 4/33, р. Бурля, обр. 806-2б, шл. 1, возраст тот же.

23. *Pseudonanopora* ***stockmansi*** Mamet et Roux, ×60. Р. Кипчак, обр. 22р/62, шл. 2, возраст тот же.



Визейский ярус

Нижневизейский подъярус

Таблица 6

1, 5. *Ortonella fruticulosa* R. Ivanova, sp. nov.: 1 – ×70. Экз. 6/1, голотип, восточный склон Среднего Урала, р. Бобровка, разрез «Покровское», обр. 10854-А/2, шл. 328, бурлинский (илычский) горизонт; 5 – ×40, местонахождение и возраст те же.

2–4. *Subtifloria* ***latissima*** Luchinina, ×70. Местонахождение и возраст те же, обр. 10854-А/1.

6. *Malakhovella* ***malakhovae*** Mamet et Roux, ×60., обн. 3021, обр. 6-а, местонахождение и возраст те же.

7. *Kamaena* ***magna*** R. Ivanova, ×60. Экз. 4/1а, там же, обр. 212/37, шл. 1, обручевский (пестерьковский) горизонт.

8. *Issinella* ***devonica*** Reitlinger, ×40. Продольное и тангенциальное сечения, обр. 10858/1, шл. 379, местонахождение то же, устьгреховский (дружининский) горизонт.

9–11. *Issinella* ***grandis*** Tchuvashov, ×40: 9 – экз. 4/10а, восточный склон Южного Урала, р. Н. Гусиха, обр. 212/35, шл. 6, устьгреховский горизонт; 10 – поперечное сечение, р. Бобровка, разрез «Покровское», обр. 10858/5, шл. 400, возраст тот же; 11 – обр. 10857/4, шл. 445, местонахождение и возраст те же.

12. *Kamaena lata* R. Ivanova, ×70. Экз. 63/1091, западный склон Северного Урала, разрез «Илыч», обр. И-891108, шл. 7, бобриковский горизонт.

13. *Subkamaena* ***sibirica*** R. Ivanova, ×60. р. Бобровка, разрез «Покровское», обр. 915/10, шл. 277, обручевский горизонт.

14. *Pseudokamaena* ***boulderensis*** Mamet, ×60. Экз. 4/28а, р. Н. Гусиха, обр. 212/40, шл. 3, обручевский горизонт.

15. *Turgaella* ***curvata*** R. Ivanova, ×70. Р. Бобровка, разрез «Покровское», обр. 10854-А/1, бурлинский горизонт.

16. *Palaeoberesella* ***scalaris*** R. Ivanova, ×60. Местонахождение то же, обр. 10858/2, шл. 383, устьгреховский горизонт.

17. *P.* ***burlensis*** R. Ivanova, ×70. Экз. 4/28, продольное сечение, р. Нижняя Гусиха, обр. 212/40, шл. 3, обручевский горизонт.



1. Водорослевый известняк, состоящий из слоевищ *Issinella* ***grandis*** Tchuvachov, ×25. Р. Бобровка, разрез «Покровское», обр. 10857/3, шл. 438, устьгреховский горизонт.

2. *Palaeobesella issetica* R. Ivanova, sp. nov. ×70. Экз. 6/2, голотип, р. Нижняя Гусиха, обр. 212/40, шл. 3, обручевский горизонт.

3. *Kamaenella denbighi* Mamet et Roux, ×40. Экз. 4/8а, восточный склон Южного Урала, р. Н. Гусиха, обр. 212/11, шл. 2, возраст тот же.

4. *Pseudokamaena* ***armstrongi*** Mamet, ×70. Экз. 4/20, там же, р. Кипчак, обр. 22-р/62, косьвинский горизонт.

5. *Crassikamaena* ***foraminosa*** Brenckle, ×60. Западный склон Среднего Урала, разрез «Дружинино», обр. 513/2-и, дружининский горизонт.

6. *Koninckopora* ***tenuiramosa*** Wood, ×40. Экз. 4/88, восточный склон Южного Урала, р. Б. Кизил, обр. 27-в, шл. 2, нижний визе.

7. *Parakamaena exilis* R. Ivanova, ×70. Экз. 4/19, там же, р. Кипчак, обр. 22-к/62, возраст тот же.

8, 9. *Kamaena* ***delicata*** Antropov: 8 – ×40, экз. 4/4, восточный склон Среднего Урала, р. Исеть у д. Смолино, обр. 232/6, шл. 2, косьвинский горизонт; 9 – ×60, р. Бобровка, разрез «Покровское», обр. 10854-А/1, бурлинский горизонт.

10. *Kamaena pirleti* Mamet et Roux, ×60. Экз. 4/5, р. Н. Гусиха, обр. 212/8, шл. 3, обручевский горизонт.

11, 16. *Anthracoporella* sp., ×60. Восточный склон Среднего Урала, р. Камышенка: 11 – обр. 1309/47.2-е, шл. 1; 16 – обр. 1309/47.2-д, шл. 3, устьгреховский горизонт.

12. *Palaeoberesella* ***lahuseni*** (Moeller), ×60. Экз. 4/26, р. Бурля, обр. 806/2-б, шл. 3, нижний визе.

13. *Issinella ilychensis* R. Ivanova, ×40. Экз. 3/1091, западный склон Северного Урала, разрез «Илыч», обр. И-89/1138, продольное сечение, илычский горизонт.

14, 15. *Fourstonella* ***fusiformis*** Brady, ×60: 14 – р. Бобровка, разрез «Покровское», обр. 10858-А, шл. 413, устьгреховский горизонт; 15 – р. Камышенка, обр. 1309/47. 2-е, шл. 5, возраст тот же.

17. *Mametella* ex gr. *skimoensis* Brenckle, ×60. Экз. 4/111, р. Реж у д. Сохарево, обр.957-б, шл. 2, бурлинский горизонт.

18. *Stacheoides* ***polytrematoides*** Brady, ×60. Р. Камышенка, обр. 1309/47.2-г, шл. 3, устьгреховский горизонт.

19. *Nanopora* ***woodi*** Berchenko, ×60. Поперечное сечение, р. Бобровка, разрез «Покровское», обр. 10854-А/1, бурлинский горизонт.

20. *Fourstonella fusiformis* Brady и *Nanopora woodi* Berchenko, ×25. Там же, обр. 10858, устьгреховский горизонт.

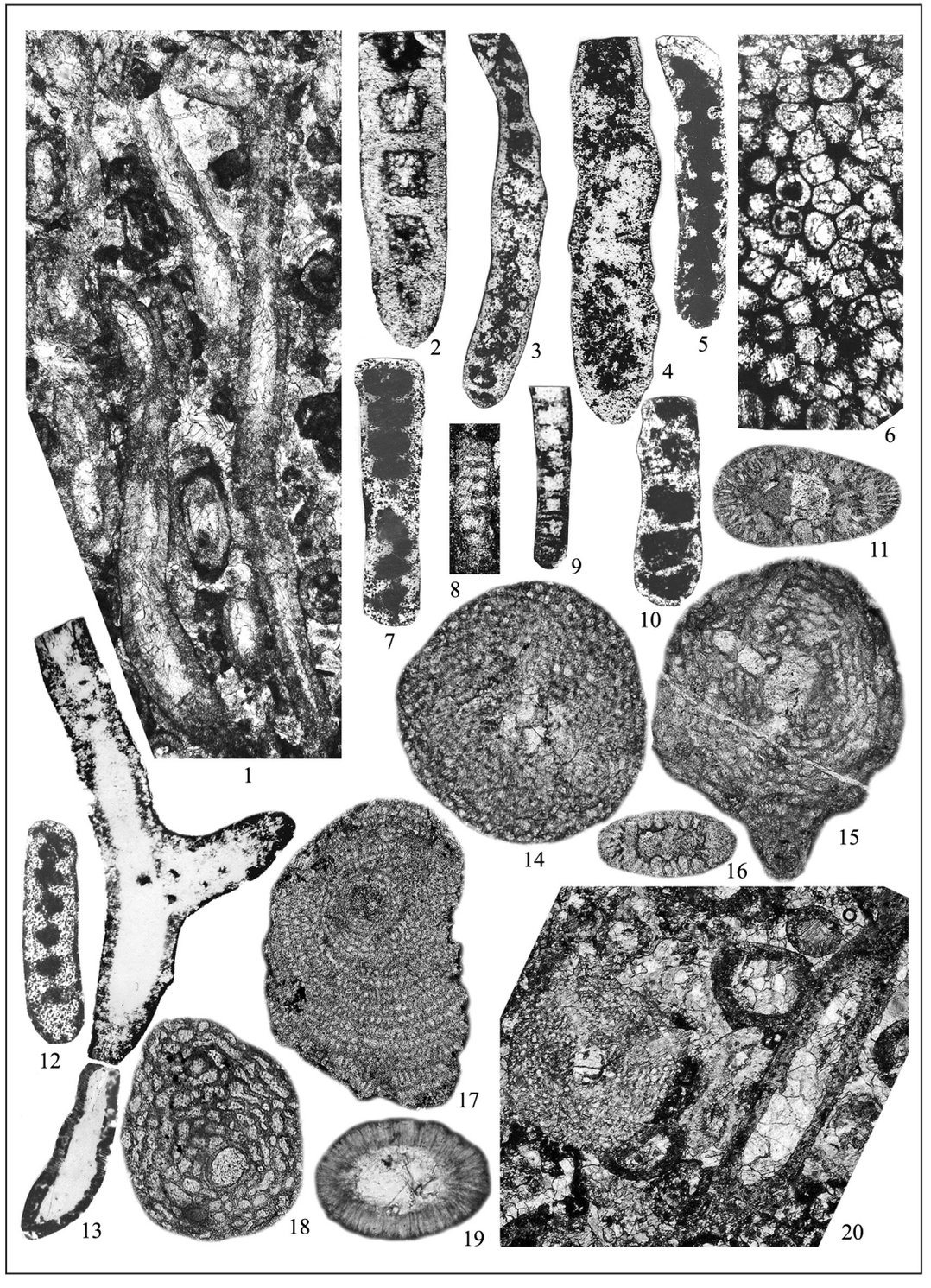


Таблица 8

1. *Ortonella kershopensis* Garwood, ×40. Восточный склон Южного Урала, р. Янгелька, обр. 41-а, шл. 1, верхневизейский подъярус.

2. *Malakhovella malakhovae* Mamet et Roux, ×60. Экз. 1043/41, там же, р. Худолаз, обр. 21-б, аверинский (михайловский) горизонт.

3–6. *Calcifolium* ***okense*** Schwetzov et Birina: 3 – ×40, там же и возраст тот же, обр. 20-и, шл. 2; 4, 5 – ×60, восточный склон Южного Урала, Агаповский карьер, обр. 127-к, шл. 1, богдановичский (веневский) горизонт; 6 – ×60, р. Худолаз, обр. 16-в, шл. 4, возраст тот же.

7. *Kamaena awirsi* Mamet et Roux, ×60. Экз. 4/6, восточный склон Среднего Урала, р. Камышенка, обн. 1309, обр. 32-в, шл. 3, жуковский (тульский) горизонт.

8, 9. *Kamaenella* ***denbighi*** Mamet et Roux, ×60: 8 – экз. 4/9, р. Б. Кизил, обр. 108-б, шл. 1, каменскоуральский (алексинский) горизонт; 9 – экз. 4/8, там же, обр. 110-в, шл. 4, аверинский горизонт.

10, 14. *Kamaenella* ***tenuis*** (Moeller), ×70: 10 – экз. 4/63, р. Исеть, обр. 12-л, шл. 1, каменскоуральский горизонт; 14 – экз. 4/62, местонахождение и возраст те же, обр. 9-г, шл. 1.

11. *Subkamaena* ***sibirica*** R. Ivanova, ×60. Экз. 4/65, там же, обр. 22, шл. 1, аверинский горизонт.

12. *Crassikamaena* ***foraminosa*** Brenckle, ×60. Экз. 4/14, западный склон Среднего Урала, разрез «Дружинино», обр. 513-2и, тульский горизонт.

13. *Crassikamaena* ***aculeata*** R. Ivanova, ×60. Экз. М-435/1013 (3), разрез и возраст те же, обр. 513-2и.

15, 18. *Palaeoberesella lahuseni* (Moeller), ×65: 15 – экз. 4/25, р. Б. Кизил, обр. 107-я, шл. 3, каменскоуральский горизонт; 18 – экз. 4/24, Агаповский карьер, 12 км южнее г. Магнитогорска, обр. 124-е, шл. 2, богдановичский горизонт.

16, 17. *Palaeoberesella issetica* R. Ivanova, sp. nov., ×70: 16 – экз. 4/25, р. Б. Кизил, обр. 107-я, шл. 3, каменскоуральский горизонт; 17 – экз. 4/65, р. Исеть, обр. 22-а, шл. 3, аверинский горизонт.

19. *Palaeoberesella scalaris* R. Ivanova, ×70. Экз. 4/27, р. Б. Кизил, обр.110-н, шл. 1, каменскоуральский горизонт.

20. *Exvotarisella index* (Ehrenberg emend Moeller) forma *maxima,* ×70. Экз. 4/21, р. Б. Кизил, обр. 108-м, шл. 3, аверинский горизонт.

21–23. *Exvotarisella index* (Ehrenberg emend Moeller): 21 – ×50, экз. 4/22, р. Худолаз, обр. 2-в, шл. 3, жуковский (тульский) горизонт; 22, 23 – ×60, восточный склон Южного Урала, р. Миасс, обн. 1308, обр. 18-в, шл. 2, возраст тот же.

24. ***Exvotarisella*** sp., ×60. Р. Худолаз, обр. 2-в, шл. 3, возраст тот же.

25. *Antracoporellopsis* ***machaevi*** Maslov, ×70. Экз. 4/29, р. Б. Кизил, обр. 110-и, шл. 2, аверинский горизонт.

26. *Antracoporellopsis* sp., ×40. Восточный склон Южного Урала, верхний визе.

27. *Dasyporella* aff. *popovae* Kulik, ×60. Экз. 4/30, р. Исеть у д. Ключи, обр. 232/15, шл. 3, каменскоуральский горизонт.

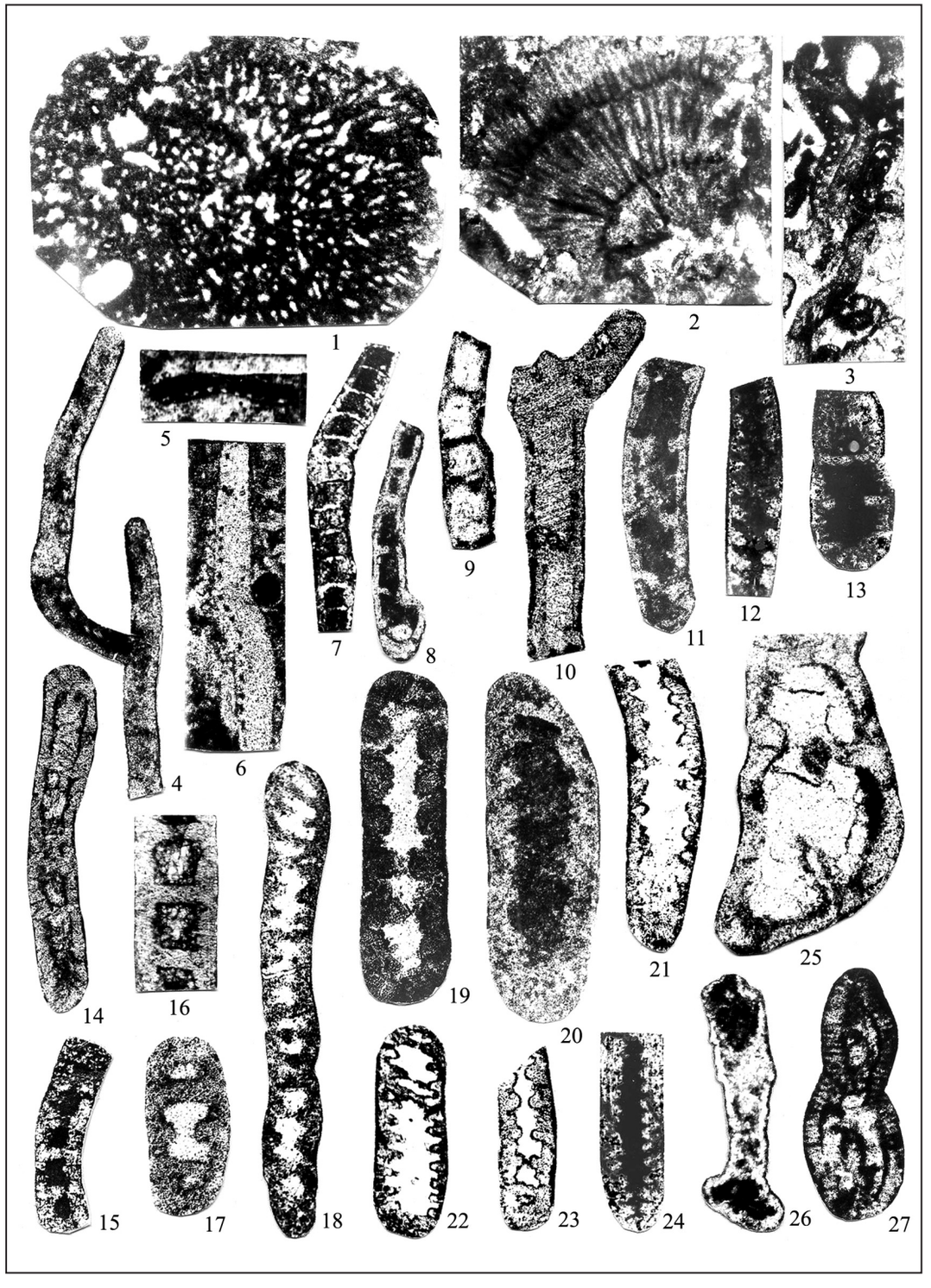


Таблица 9

1–3, 7–10. *Zidella* ***maxima*** Saltovskaja: **1, 2 –** ×60, 1 – экз. 4/40, р. Исеть, обр. 12-л, шл. 2, каменскоуральский горизонт, 2 – местонахождение и возраст те же; 3 – ×70, экз. 4/70, р. Б. Кизил, обр. 110-и, шл. 2, аверинский горизонт; 7 – ×60, экз. 4/35, тангенциально-поперечное сечение, восточный склон Южного Урала, лог Салгыя, обр. 112-з, шл. 1, каменскоуральский горизонт; 8 – ×70, экз. 4/35, р. Исеть, обр. 35, шл. 1, аверинский горизонт; 9 – ×70, экз. 4/71,поперечное сечение, р. Исеть, обр. 21, шл. 1, возраст тот же; 10 – ×60, экз. 4/39, тангенциально-поперечное сечение, р. Б. Кизил, обр. 108-к, шл. 2, богдановичский горизонт.

4–6. *Zidella* ***minor*** **R. Ivanova: 4 –** ×70, экз. 4/4а, р. Исеть, обр. 80, шл. 1, аверинский горизонт; 5 – ×60, там же, обр. 73, шл. 3, каменскоуральский горизонт; 6 – ×40, экз. 4/37, р. Б. Кизил, обр. 108-к, шл. 2, богдановичский горизонт.

11, 12. *Einoriella* ***globosa*** Saltovskaja: **11 –** ×70, экз. 4/35а, р. Б. Кизил, обр. 108-я, шл. 1, каменскоуральский горизонт; 12 – ×40, экз. 4/36, р. Б. Кизил, обр. 108-к, шл. 2, аверинский горизонт; 11, 12 – продольные сечения.

13, 14. *Einoriella elongata* Saltovskaja, ×35: 13 – экз. 4/35, р. Б. Кизил, обр. 108-я, шл. 1; 14 – там же, каменскоуральский горизонт.

15. *Einoriella globosa* Saltovskaja, ×70. Р. Исеть, обр. 232/15, шл. 2, возраст тот же, поперечное сечение.



Таблица 10

1. *Proninella enigmatica* Mamet et Roux, ×40. Экз. 1043/93б, р. Исеть, обр. 63, шл. 2, каменскоуральский горизонт.

2. *Beresella polyramosa* Kulik, ×60. Р. Худолаз, обр. 16-о, шл. 4, богдановичский горизонт.

3. *Dvinella* sp. ×60. Там же, обр. 21-ш, шл. 3, аверинский горизонт.

4, 6. *Nanopora undata* R. Ivanova, ×50: 4 – экз. 4/34, Агаповский карьер, обр. 124-д, шл. 3, богдановичский горизонт; 6 – разрез «Дружинино», обр. 513-1б, шл. 3, экз. М-410/1013, тульский горизонт.

5. *Nanopora woodi* Berchenko, ×50. Экз. 4/34, Агаповский карьер, обр. 124-д, шл. 3, богдановичский горизонт.

7–9, 11. *Anthracoporella insolita* R. Ivanova. 7 – ×60, экз. 4/42, Агаповский карьер, обр. 124-б, шл. 3, богдановичский горизонт; 8 – ×50, р. Худолаз, обр. 4-в, шл. 2, каменскоуральский горизонт; 9 – ×60, экз. 4/41, местонахождение и возраст аналогичны фиг. 7; 11 – ×70, р. Худолаз, обр. 22-к, шл. 2, аверинский горизонт.

10, 12, 13. *Anthracoporella bashkirica* Kulik, ×60. 10 – экз. 4/78, р. Худолаз, обр. 4-в, шл. 2, каменскоуральский горизонт; 12 – ×60, Агаповский карьер, обр. 124-е, шл. 4, богдановичский горизонт; 13 – ×70, экз. 4/80, р. Б. Кизил, обр. 107-и, шл. 5, каменскоуральский горизонт.

14. *Anthracoporella* sp., N 1, ×70. Экз. 4/81-б, р. Б. Кизил, обр. 110-и, шл. 1, аверинский горизонт.

15, 16. *Koninckopora inflata* (Koninck), ×40: 15 – экз. 4/90, р. Худолаз у д. Калинин, обр. 8, каменскоуральский горизонт; 16 – р. Б. Кизил, обр. 110-х, шл. 5, аверинский горизонт.

17. *Koninckopora tenuiramosa* Wood, ×40. Экз. 4/87, р. Янгелька, обр. 40-е, шл. 1, богдановичский горизонт.

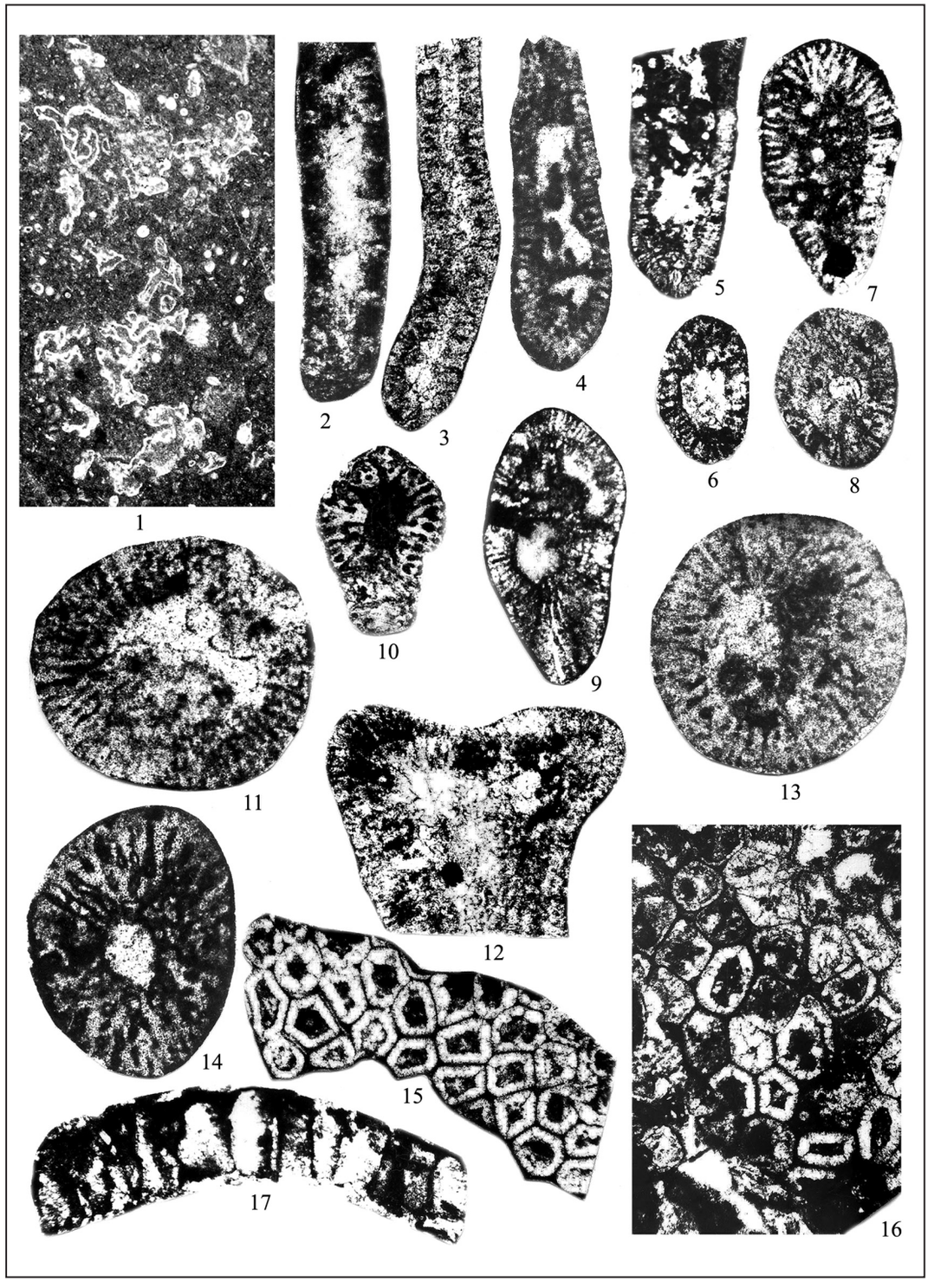


Таблица 11

1. *Koninckopora inflata* Koninck, ×30. Экз. 4/91, р. Худолаз, обр. 22-и, шл. 2, аверинский горизонт.

2, 11. *Fasciella kizilia* R. Ivanova, ×70. 2 – экз. 4/96, р. Б. Кизил, обр. 28-о, шл. 2, возраст тот же; 11 – р. Янгелька, обр. 42-г, шл. 1, возраст тот же.

3, 5. *Fasciella ivanovae* Saltovskaja: 3 – ×70, экз. 4/100, р. Худолаз, обр. 15-з, шл. 5, возраст тот же; 5 – ×40, экз. 4/99, местонахождение и возраст те же, обр. 8-ф, шл. 1.

4. *Frustulata asiatica* Saltovskaja, ×70. Экз. 4/105, Агаповский карьер, обр. 127-к, шл. 1, возраст тот же.

6–10. *Tubus agapovensis* R. Ivanova, ×40: 6, 8, 10 – экз. 4/125-а, 4/125-б, продольное, поперечное и тангенциальное сечения, р. Исеть, обр. 19/92, аверинский горизонт; 7 – ×60, р. Худолаз, обр. 22-а, шл. 3, возраст тот же; 9 – экз. 4/44, Агаповский карьер, обр. 124-г, шл. 1, богдановичский горизонт.

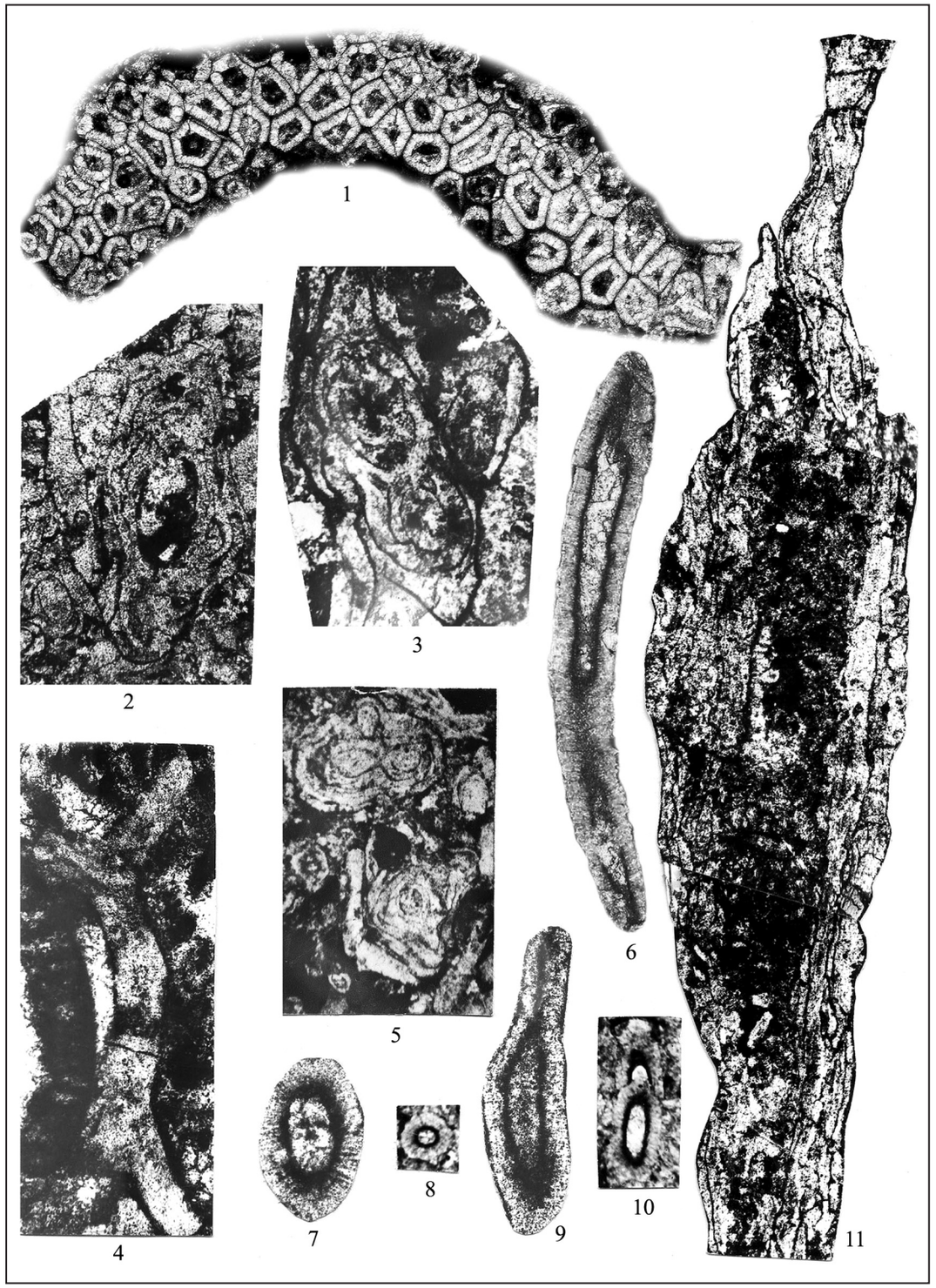


Таблица 12

1–3. *Ungdarella gracilissima* Kulik, ×40: 1 – экз. 4/131, р. Исеть, обр. 73/3, каменскоуральский горизонт; 2 – экз. 4/108, местонахождение и возраст те же, обр. 73/2; 3 – экз. 4/109, р. Янгелька, обр. 41-а, шл. 2, богдановичский горизонт.

4. *Ungdarella uralica* Masl., ×60. Экз. 4/129, р. Худолаз, обр. 16-с, шл. 2, возраст тот же.

5, 9. *Epistacheoides connorensis* Mamet et Rudloff, ×40: 5 – экз. 4/119, р. Б. Кизил, обр. 107-в, шл. 2, каменскоуральский горизонт; 9 – экз. 4/120, р. Худолаз, обр. 4-в, шл. 1, возраст тот же.

6. *Epistacheoides* ex gr. *nephroformis* Petryk et Mamet, ×40. Экз. 4/121, Агаповский карьер, обр. 124-д, шл. 2, богдановичский горизонт.

7. *Epistacheoides nephroformis* Petryk et Mamet, ×40. Экз. 4/123, р. Худолаз у д. Калинин, обр. 4-в, шл. 1, каменскоуральский горизонт.

8. *Fourstonella fusiformis* (Brady), ×40. Экз. 4/112, р. Камышенка, обр. 1309/25-а, шл. 5, жуковский горизонт.

10. *Mametella* sp., ×60. Р. Б. Кизил, обр. 108-р, шл. 3, аверинский горизонт.

11. *Pseudostacheoides loomisi* Petryk et Mamet, ×40. Экз. 4/118а, север восточного склона Среднего Урала, Северо-Еловский участок, скв. 3007, гл. 456.0 м, шл. 4, богдановичский горизонт.

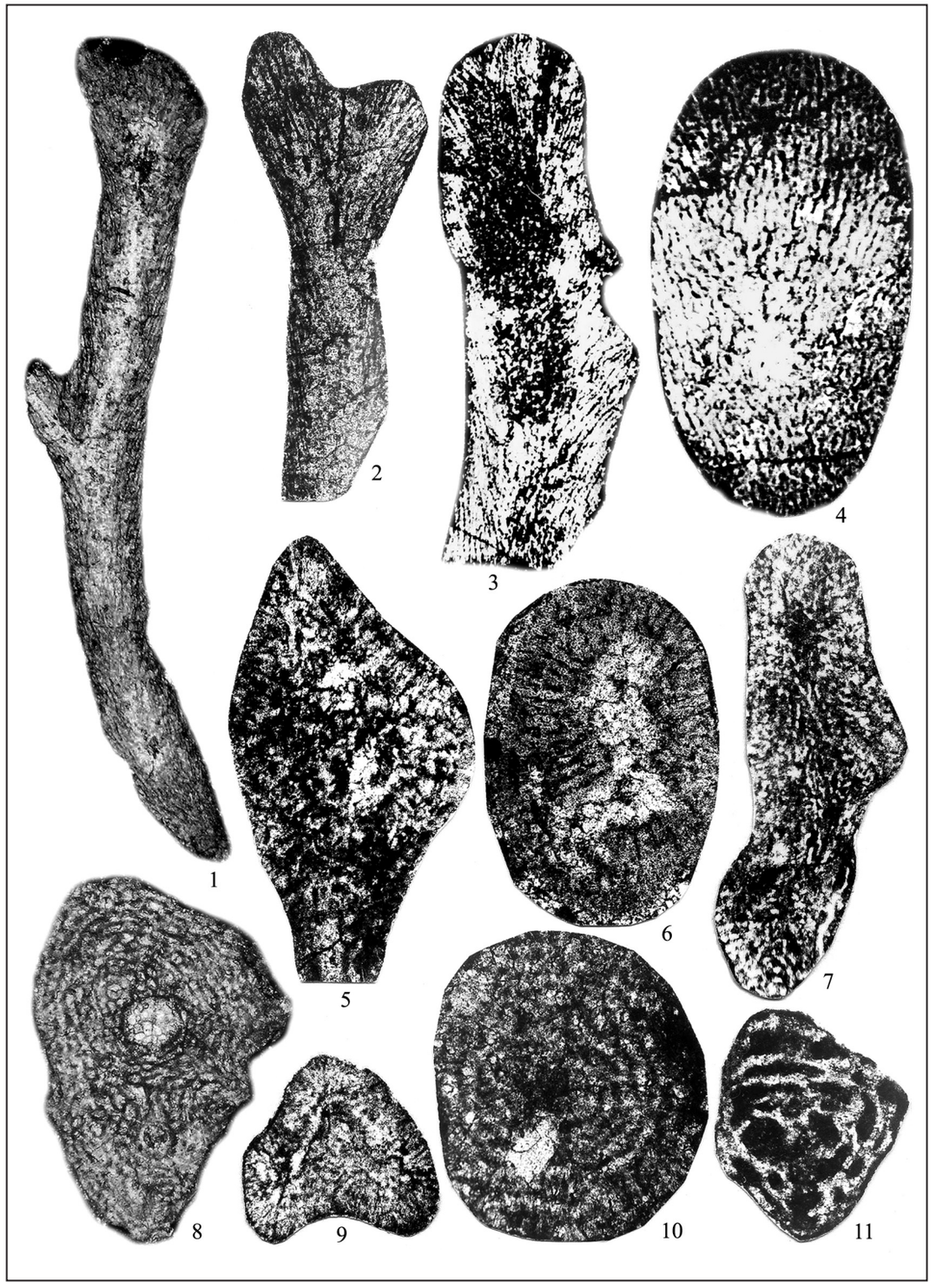


Таблица 13

1. *Stipulella* ***fascicularia*** Maslov, ×30. Экз. 1043/38-а, восточный склон Южного Урала, р. Сухарыш, обр. 200-е, шл. 3, чернышевский (староуткинский) горизонт верхнесерпуховского подъяруса.

2. *Boueina* sp., ×40. Экз. 4/200, восточный склон Южного Урала, р. Кунара, обр. 6п, шл. 4, бражкинский надгоризонт верхнесерпуховского подъяруса.

3, 4. *Kulikia* ***kunarensis*** R. Ivanova, ×95: 3 – экз. 4/173[а], восточный склон Среднего Урала, р. Кунара, обр. 6-е; 4 – экз. 4/173, там же, поперечное сечение, сунтурский (косогорский) горизонт нижнесерпуховского подъяруса.

5, 8, 9. *Kulikia* ***sphaerica*** Golubtzov, ×95: 5 – экз. 4/175[б], фрагмент поперечного сечения, р. Кунара, обр. 6-е, сунтурский горизонт; 8 – экз. 4/175[а], там же, возраст тот же; 9 – экз. 4/175, продольное сечение, местонахождение и возраст те же.

6, 7, 10. *Gyroporella*? sp., ×90: 6, 7 – поперечные сечения; 6 – экз. 4/84, восточный склон Южного Урала, р. Увелька, обр. 47, шл. 2, чернышевский горизонт; 7 – Агаповский карьер, обр. 128-ж, шл. 2, возраст тот же; 10 – продольное сечение, экз. 4/84а, р. Худолаз, обр. 15-ч, шл. 2, возраст тот же.

11, 12. *Herakella? paradoxa* Kochansky-Devide, ×90: 11 – р. Янгелька, обр. 43-з, шл. 1, чернышевский горизонт; 12 – экз. 4/12а, там же, обр. 42-з, шл. 1, сунтурский горизонт нижнесерпуховского подъяруса.

13. *Clavaporella* sp., ×60. Экз. 4/13а, р. Янгелька, обр. 42-ж, шл. 2, сунтурский горизонт.

14. *Borisovella turbinata* R. Ivanova, ×70. Экз. 4/47, р. Янгелька, лог Таштуй, обр. 43-з, шл. 4, худолазовский горизонт.

15. *Epimastopora* sp., ×40. Экз. 4/83, там же, обр. 42-у, шл. 5, худолазовский горизонт.

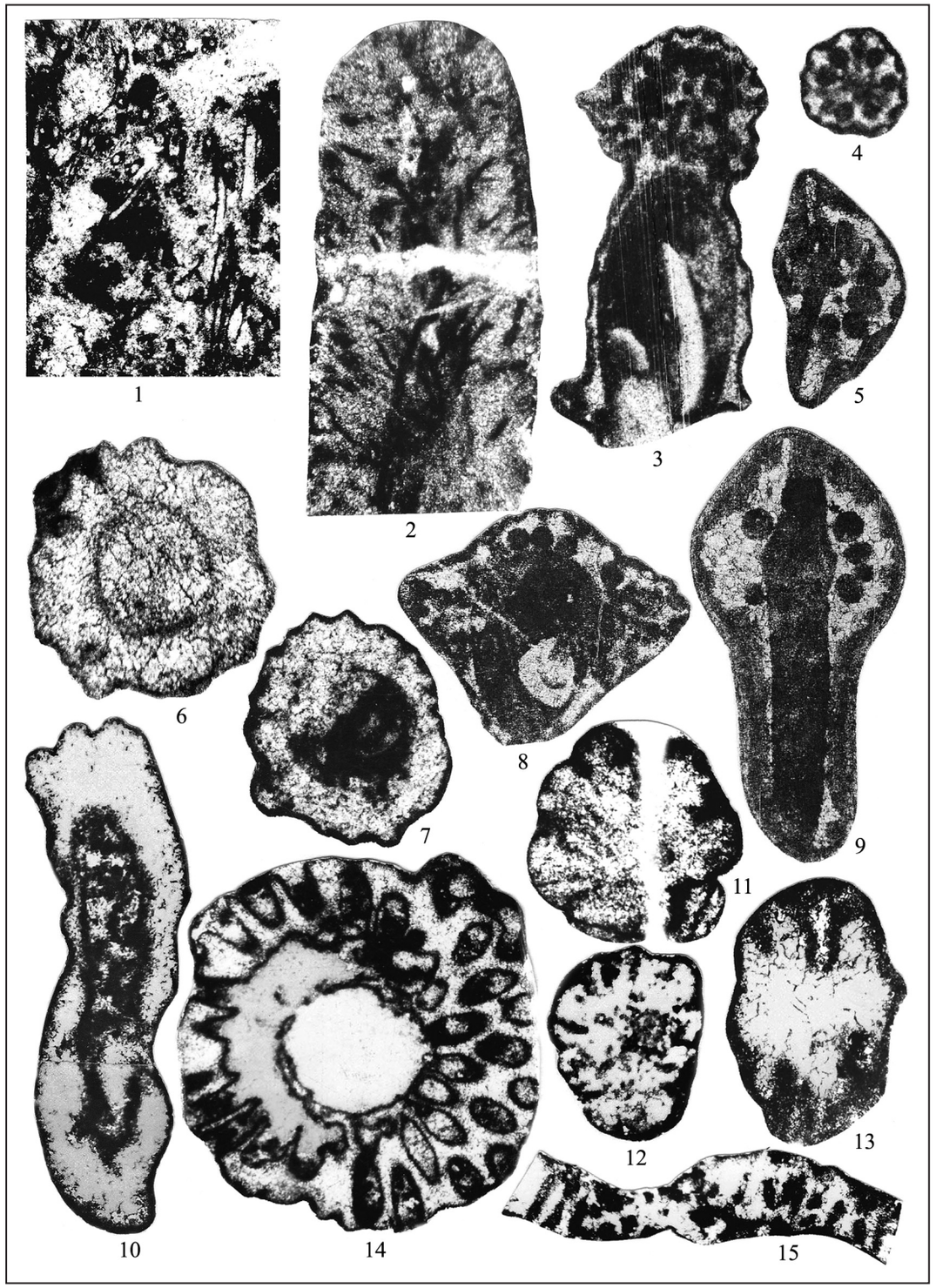


Таблица 14

1. *Coelosporella* cf. *jonesii* Wood, ×50. Экз. 4/85, р. Янгелька, лог Таштуй, обр. 43-з, шл. 4, худолазовский горизонт.

2. *Koninckopora tenuiramosa* Wood, ×40. Там же, обр. 48-м, шл. 8, бражкинский надгоризонт верхнесерпуховского подъяруса.

3. *Sphaeroporella antropovi* Berchenko, ×30. Экз. 4/93, р. Худолаз, обр. 15-т, шл. 2.

4–6. *Calcifolium okense* Schwetzov et Birina: 4 – ×60, экз. 4/51, р. Б. Кизил, обр. 111-б, шл. 1, сунтурский горизонт; 5 – ×60, там же, возраст тот же; 6 – ×50, р. Худолаз у д. Чернышевка, обр. 15, возраст тот же.

7, 8. *Frustulata asiatica* Saltovskaja: 7 – ×60, р. Янгелька, лог Таштуй, обр. 43-м, шл. 5, худолазовский горизонт; 8 – ×50, экз. 4/126а, р. Худолаз, обр. 16-г, шл. 5, возраст тот же.

9–11. *Kulikaella partita* R. Ivanova, ×60: 9 – экз. 4/102, там же, шл. 3, возраст тот же; 11 – экз. 4/103, там же; 10 – экз. 4/104, р. Янгелька, обр. 42-е, шл. 2, возраст тот же.

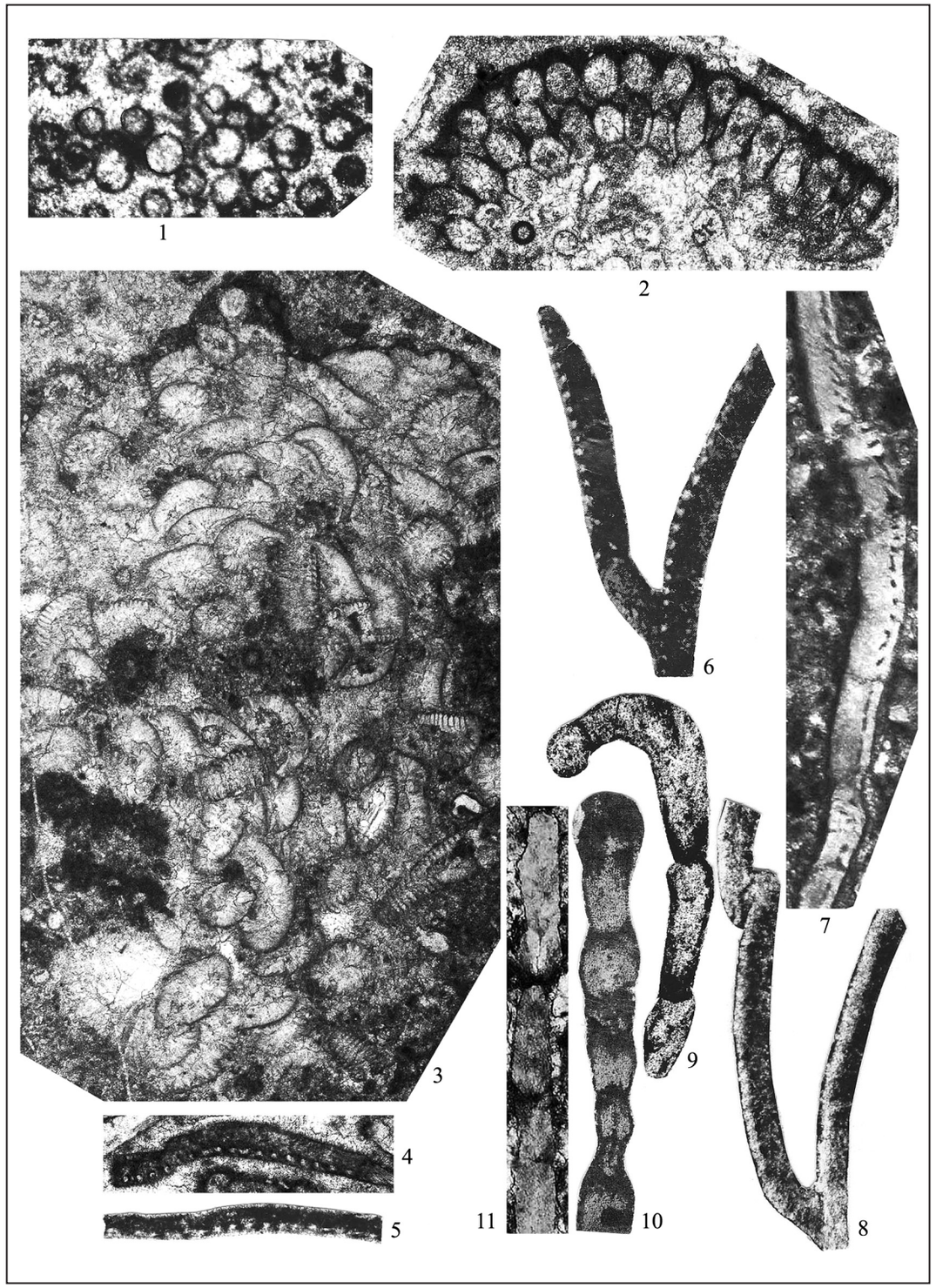


Таблица 15

1. Водорослевый известняк, состоящий из слоевищ *Fasciella* ***ivanovae*** Saltovskaja и *F.* ***kizilia*** R. Ivanova, ×30. Р. Б. Кизил, обр. 28-о, шл. 2, чернышевский горизонт.

2, 3. *Fasciella* ***kizilia*** R. Ivanova, ×40: 2 – экз. 4/94, р. Худолаз, обр. 15-у, шл. 2, худолазовский горизонт; 3 – экз. 4/97, местонахождение то же, обр. 15-с, шл. 1, возраст тот же.

4, 5. *Fasciella* ***ivanovae*** Saltovskaja, ×40: 4 – восточный склон Среднего Урала, р. Кунара; 5 – экз. 4/97а, р. Б. Кизил, обр. 28-н, шл. 2, возраст тот же.

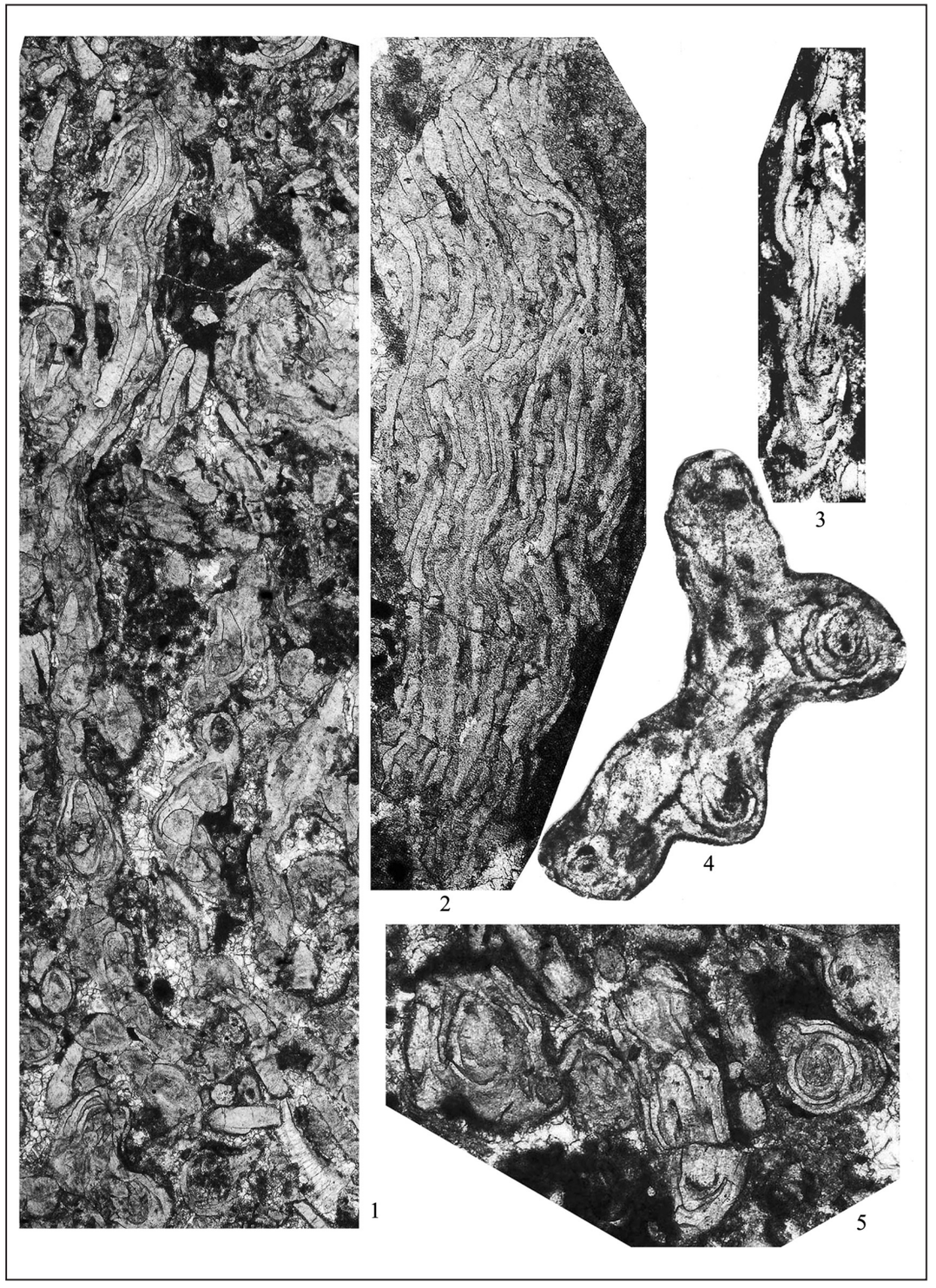


Таблица 16

1–4. *Praedonezella cespeformis* Kulik, ×60: 1 – экз. **обр. 4/55,** р. **Янгелька, обр. 43-в, шл. 5; 2 – экз. обр. 4/57, там же, обр. 43-а,** шл. 1; 3 – **обр. 42-м, шл. 11; 4 – обр. 42-в, шл. 5.**

5, 6. *Praedonezella catenuliformis* R. Ivanova, ×65: 5 – **экз. 4/59,** р. **Худолаз, обр. 15-б, шл. 3, худолазовский горизонт; 6 – экз. 4/58,** р. Б. Кизил, обр. 25-и, шл. 5, возраст тот же.

7. *Beresella polyramosa* Kulik **и** *B. machaevi* Kulik, ×60. экз. 4/59а, р. **Худолаз, обр. 15-б, шл. 1, возраст тот же.**

8. *Beresella* ***machaevi*** **Kulik,** ×60. экз. 4/100, р. Б. Кизил, обр. 28-а, шл. 6, возраст тот же.

9. *Dvinella* ***secunda*** **Kulik,** ×60. Р. Янгелька, 43-в, шл. 4, возраст тот же.

10, 13, 14. *Nanopora* ***fragilissima*** **Maslov,** ×90: 10 – экз. 4/178, продольное сечение, 13 – тангенциальное, 14 – поперечное, р. Кунара, обр. 6-е, шл. 4, сунтурский горизонт.

11, 19. *Nanopora* ***woodi*** **Berchenko,** ×90: 11 – р. Кунара, обр. 6-д, шл. 1, сунтурский горизонт, 19 – продольно-поперечное сечение, местонахождение и возраст те же, шл. 4.

12. *Nanopora* ***undata*** **R. Ivanova,** ×70. Р. Аскын, обн. 1512, обр. 3-б, серпуховский ярус.

15, 18. *Anthracoporella* sp., ×60. Р. Кунара, обр. 6-е, шл. 4, 6-д, шл. 1, сунтурский горизонт.

16. *Beresella* ***polyramosa*** Kulik, ×60. Р. Янгелька, лог Таштуй, обр. 43-в, шл. 4, чернышевский горизонт верхнесерпуховского подъяруса.

17. *Dvinella* ***distorta*** **Kulik,** ×60. Экз. 4/47а, местонахождение и возраст те же.

20. *Claracrusta* ***catenoides*** **(Homann),** ×40. Экз. 4/60, р. Б. Уртазым, обн. 805, обр. 39, шл. 2, сунтурский горизонт.

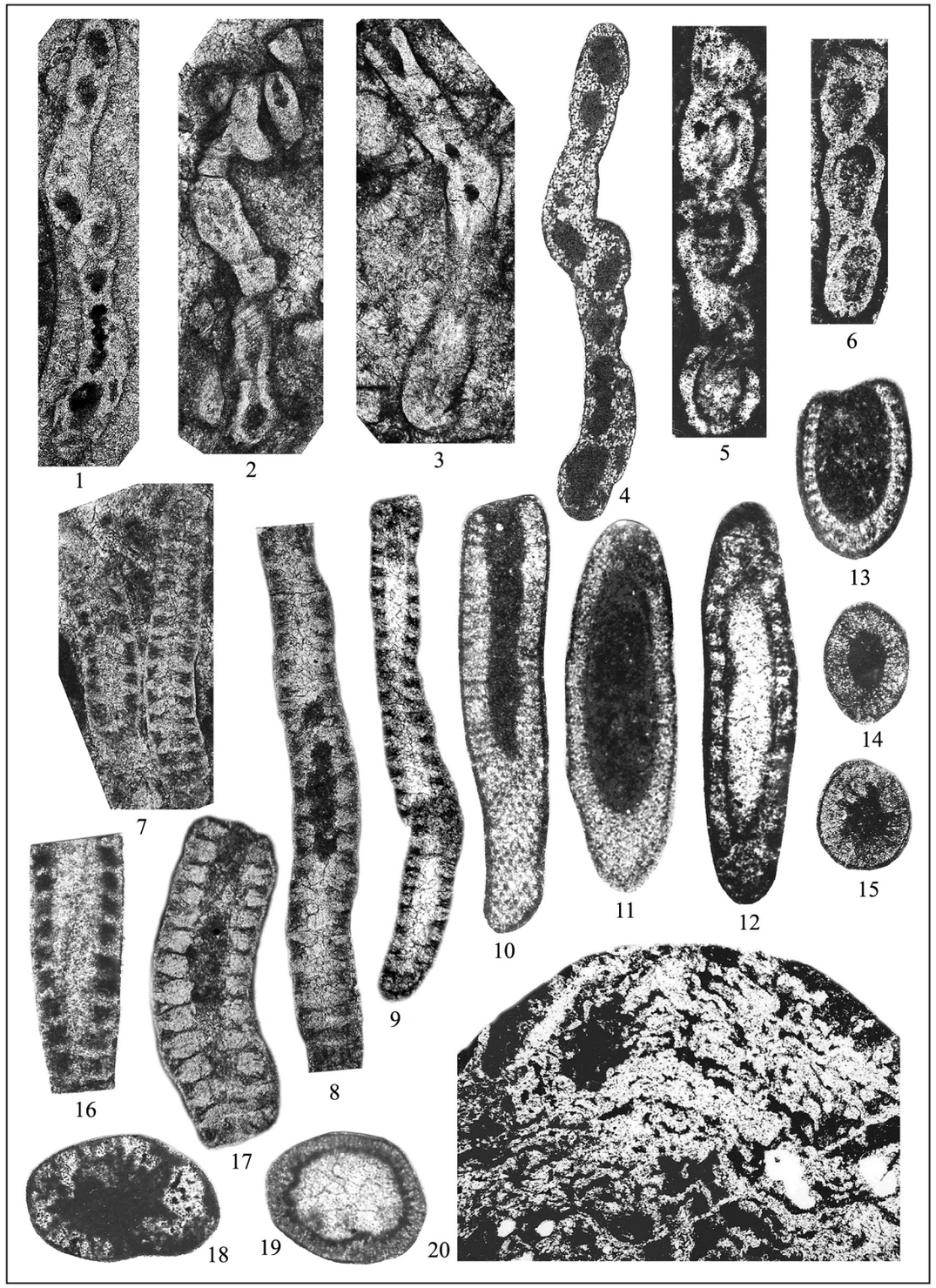


Таблица 17

1, 4, 5. *Ungdarella* ***uralica*** Maslov: 1 – ×70, экз. 4/107, р. Янгелька, лог Таштуй, обр. 43-и, шл. 2, чернышевский (староуткинский) горизонт; 4 – ×50, экз. 4/128, р. Худолаз, обр. 19-п, шл. 4, худолазовский (протвинский) горизонт; 5 – ×40, там же, обр. 8-ф, шл. 4, возраст тот же.

2. *Ungdarella* ***gracilissima*** Kulik, ×40. Экз. 4/108, восточный склон Среднего Урала, р. Исеть, обр. 73-2, бражкинский надгоризонт.

3. *Ungdarella* ***paralella*** Kulik, ×50. Р. Б. Кизил, обр. 28-о, шл. 1, худолазовский горизонт.

6–9, 11. *Pseudoungdarella* ***linearis*** R. Ivanova: 6–8, 11 – ×70, 9 – ×90; 6 – экз. 3/91-9, продольное сечение, р. Чусовая, «Камень Дыроватый», обр. 3/91, шл. 9, староуткинский горизонт; 7–9, 11 – экз. 4/178, 4/177, восточный склон Среднего Урала, р. Кунара, обр. 6-д, 6-е, сунтурский горизонт.

10. *Masloviporidium* ***delicata*** (Berchenko), ×35. Экз. 4/124, западный склон Южного Урала, р. Сим, обн. 713, обр. 13[а], шл. 3, серпуховский ярус.

12. ***Stacheoides*** ex gr. *meandriformis* Mamet et Rudloff, ×60. Р. Кунара, обр. 6-д, шл. 1, сунтурский горизонт.

13. *Cuneiphycus* ***texana*** Johnson, ×60. Экз. 4/414, восточный склон Южного Урала, р. Урал, пос. II Плотина, обр. 128-ж, шл. 2, худолазовский горизонт.

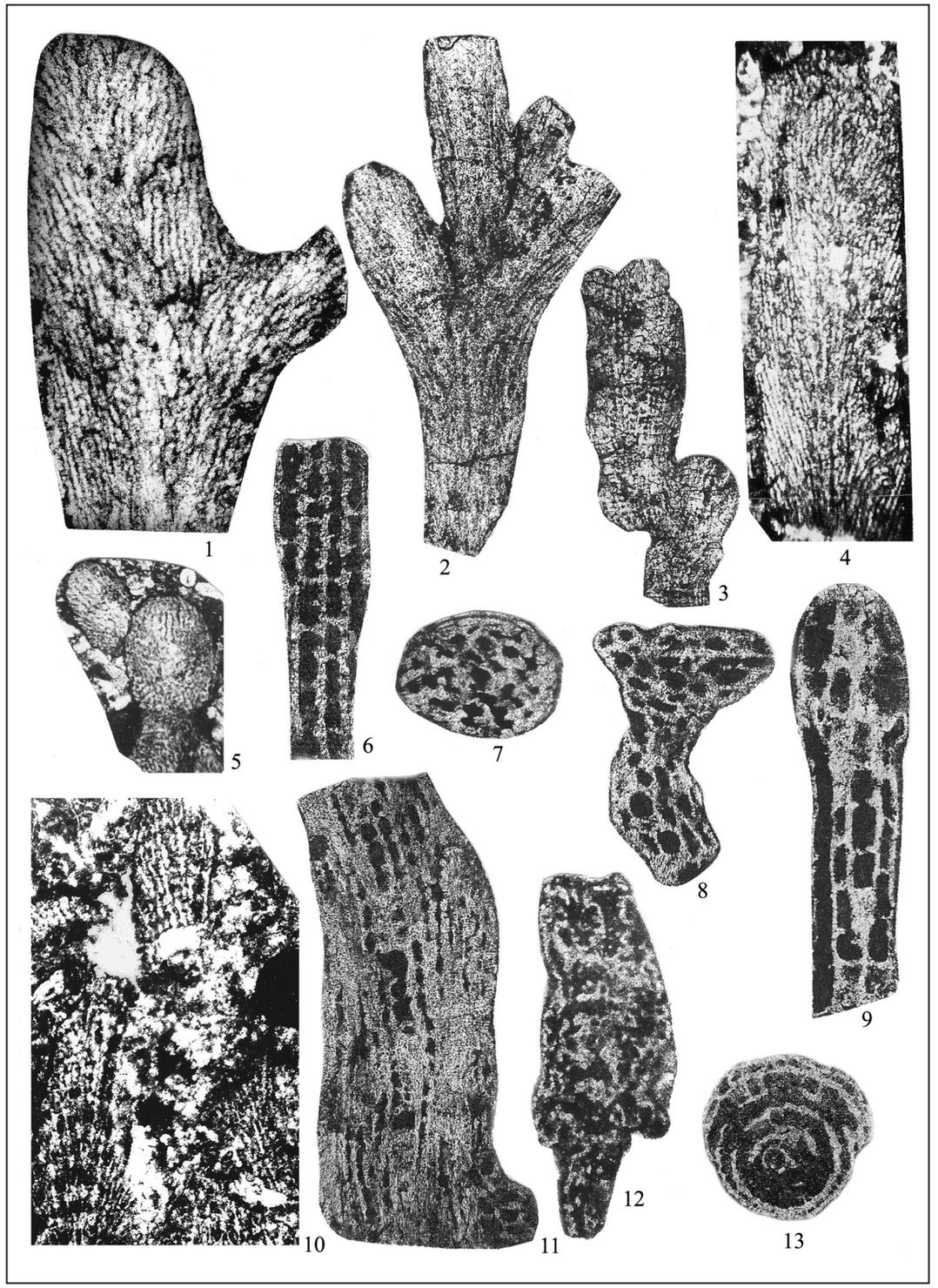
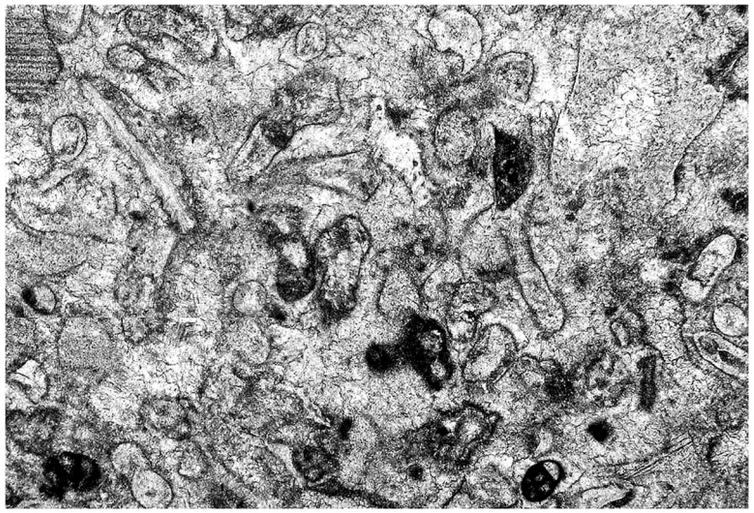
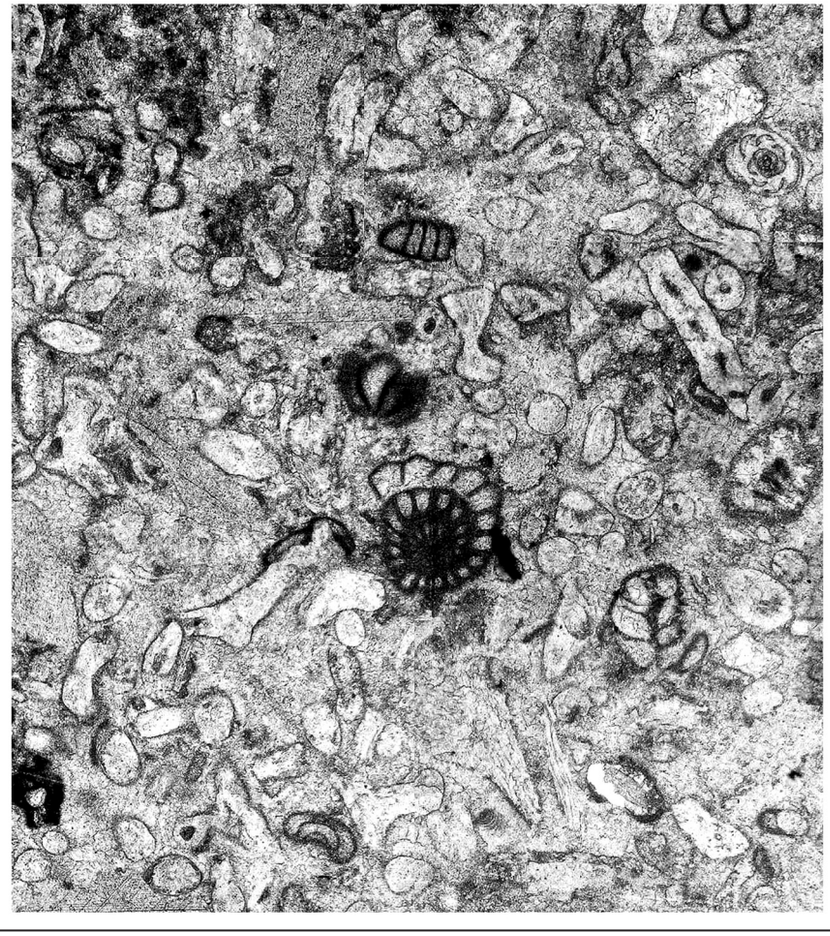


Таблица 18

1, 2. Предонецелловый известняк (*Praedonezella* ***cespeformis*** Kulik), ×40. Р. Янгелька, лог Таштуй, обр. 42-м, шл. 11, худолазовский горизонт верхнесерпуховского подъяруса.



1



2

СРЕДНИЙ КАРБОН

Башкирский ярус

Нижнебашкирский подъярус

Таблица 19

1. Водорослевый известняк, состоящий из многочисленных *Donezella lutugini* Masl. и единичных *Parakamaena* ***exilis*** R. Ivan. ×50. Экз. 4/174[а], западный склон Среднего Урала, р. Чусовая, разрез «Сокол», обр. 14-г, шл. 1, аскынбашский (ask) горизонт.

2. Донецелловый известняк, состоящий из слоевищ *Donezella lutugini* Masl. ×60. Экз. 4/175, восточный склон Южного Урала, р. Худолаз, обр. 17-в, шл. 1, сюранский (sr) горизонт.

3–8. *Donezella* ***lutugini*** Maslov: 3–7 – ×35, 8 – ×50; 3 – р. Худолаз, обр. 15-а, шл. 3; 4 – р. Миасс, обн. 1302, обр. 18-б, шл. 8; 5, 7 – р. Янгелька, обн. 976, обр. 2-д, шл. 3; 8 – экз. 4/291, р. Худолаз, обр. 17-в, шл. 5, sr горизонт.

9, 10. *Donezella* ***askynica*** R. Ivanova, ×70. 9 – экз. 4/174[а] разрез «Сокол», обр. 14-г, шл. 1; ask горизонт; 10 – экз. 4/174, р. Чусовая, разрез «Камень Дыроватый», обн. 3/91, обр. 2, нижнебашкирский подъярус.

11. *Beresella* ex gr. *translucea* Kulik, ×70. Разрез «Сокол», обр. 13-а, шл. 2, акавасский (ak) горизонт.

12, 19. *Anthracoporella* ***girtyi*** Mamet et Roux, ×70: 12 – разрез «Сокол», обр. 14-е, шл. 1, ask горизонт; 19 – западный склон Среднего Урала, р. Ураим, д. Постникова, обн. 1687, ak горизонт.

13. *Beresella* ***polyramosa*** Kulik, ×60. Р. Б. Кизил, обр. 33-б, шл. 4, ak горизонт.

14, 17. *Beresella* ***translucea*** Kulik, ×70: 14 – р. Худолаз, обр. 15-г, шл. 6, возраст тот же; 17 – там же, обр. 17-в, шл. 5, sr горизонт.

15. *Beresella erecta* Maslov et Kulik, ×70. Там же, обр. 17-г, шл. 4, возраст тот же.

16. *Dvinella bifurcata* Maslov et Kulik, ×60. Западный склон Южного Урала, разрез «Аскын», обн. 1512, обр. 16, sr горизонт.

18. *Dvinella distorta* Kulik, ×90. Там же.

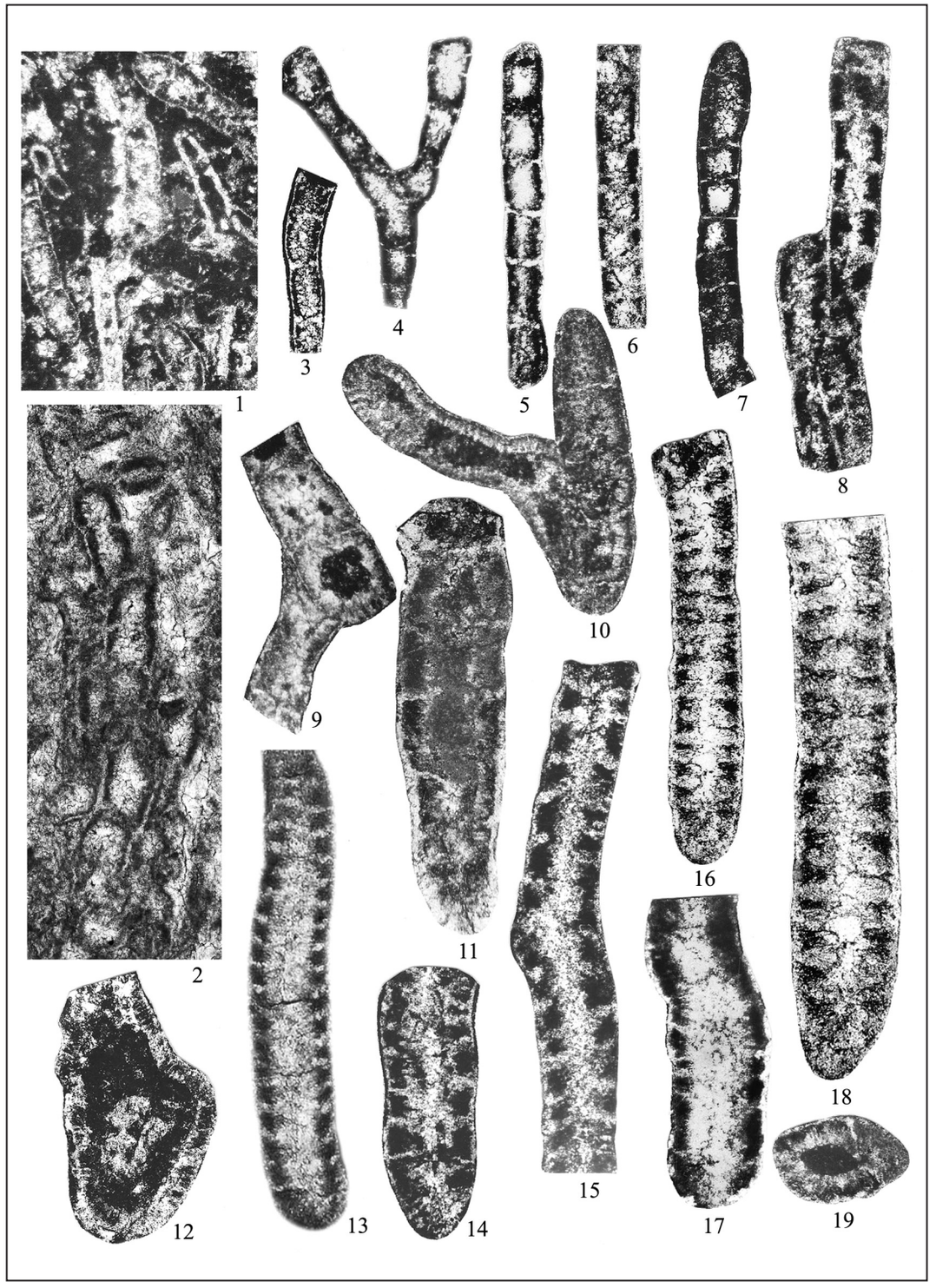


Таблица 20

1. *Beresella* ex gr. *polyramosa* Kulik, ×90. Западный склон Южного Урала, р. Сим, разрез «Жукова Шишка», обн. 2/88, обр. 15, шл. 1, sr горизонт.

2. *Beresella* ***erecta*** Maslov et Kulik, ×60. Р. Янгелька, обр. 43-р, шл. 3, богдановский (bgd) горизонт.

3. *Dvinella* ***unifurcata*** Kulik, ×60. Р. Худолаз, обр. 15-б, шл. 1, ask горизонт.

4. *Dvinella* ***distorta*** Kulik, ×90. Экз. 4/290, р. Худолаз, обр. 15-ж, шл. 2, sr горизонт.

5. *Asphaltina cordillerensis* Mamet et Petryk, ×55. Разрез «Сокол», обр. 14-в, шл. 2, ask горизонт.

6. *Proninella* ***enigmatica*** Mamet et Roux, ×60. Р. Янгелька, обр. 48-г, шл. 1, возраст тот же.

7. *Uraloporella* sp., ×65. Разрез «Аскын», обн. 1512, обр. 16, sr горизонт.

8–13. *Epimastopora* ***grandis*** Tchuvashov et Anfimov, ×60: 8, 10–12 – тангенцальные сечения, 9 – поперечные, р. Янгелька, обр. 47-а, шл. 2–5, нижнебашкирский подъярус, 13 – экз. 4/150, там же, шл. 3.

14–16. *Asphaltinella horowitzi* Mamet et Roux, ×50. Разрез «Сокол», обр. 14-г, шл. 1, ask горизонт.

17. *Anthracoporellopsis* ***machaevi*** Maslov, ×70. Западный склон Южного Урала, р. Юрюзань, д. Б. Лука, обн. 12/89, обр. 24-б, шл. 1, ak горизонт.

18. *Pseudoungdarella linearis* R. Ivanova, ×60. Разрез «Сокол», обр.14-б, шл. 1, ask горизонт.

19. *Paraepimastopora* ***kansasensis*** (Johnson), ×50. Западный склон Южного Урала, р. Бердяуш, разрез «Яхино», обн. 10/89, обр. 22, шл. 1, bgd горизонт.

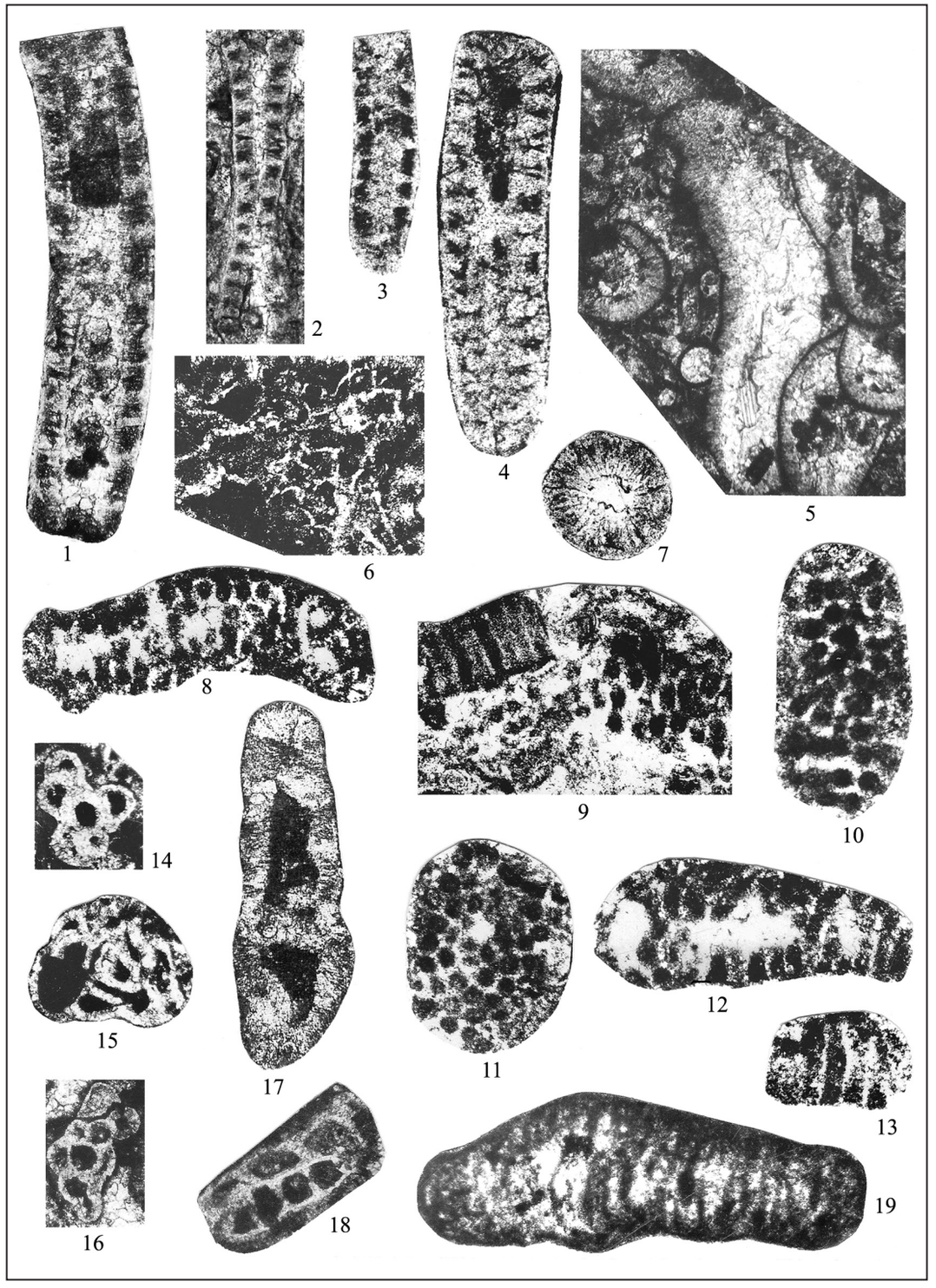


Таблица 21

1, 2. *Fasciella kizilia* R. Ivanova, ×60. **Р. Б. Кизил, обр. 29-в,** шл. 2, **sr горизонт.**

3, 4. *Ungdarella* ***uralica*** Masl: **3** – ×40, р. Янгелька, обр. 43-р, шл. 3, **bgd горизонт; 4** – ×60, р. Юрюзань, обн. 13, обр. 42-в, шл. 1, **ask горизонт.**

5. *Urtasimella concentrica* Tchuvashov et Anfimov, ×40. **Разрез** «Большой Уртазым», обн. 805, возраст тот же.

6. *Urtasimella laxa* Tchuvashov et Anfimov, ×50. **Западный склон** Южного Урала, р. Сим, разрез «Жукова Шишка», обр. 35, возраст тот же.

7. *Stacheoides meandriformis* Mamet et Rudloff, ×60. Там же, обр. 33.

8. *Peristacheia jonesi* Mamet et Roux, ×60. **Левый берег р. Юрю-**зань, д. Б. Лука, обр. 27, возраст тот же.

9, 14. *Epistacheoides* ***connorensis*** **Mamet et Rudloff,** ×40: 9 – разрез «Аскын», обн. 1512, обр. 10, шл. 1, **sr горизонт; 14 – экз. 4/2**[а], правый берег р. Юрюзань, обр. 42, **ask горизонт.**

10, 11. *Eflügelia* ***johnsoni*** **(Flügel),** ×40: 10 – р. Чусовая, разрез «Камень Дыроватый», обн. 3/91, обр. 1, шл. 2; 11 – р. Сим, разрез «Жукова Шишка», обр. 15, **sr горизонт.**

12. *Masloviporidium* ***delicata*** **(Berchenko),** ×35. Разрез «Аскын», обн. 1512, обр. 25, **ask горизонт.**

13. *Stacheia* sp., ×65. Разрез «Жукова Шишка», р. Сим, обр. 23, **ak горизонт.**

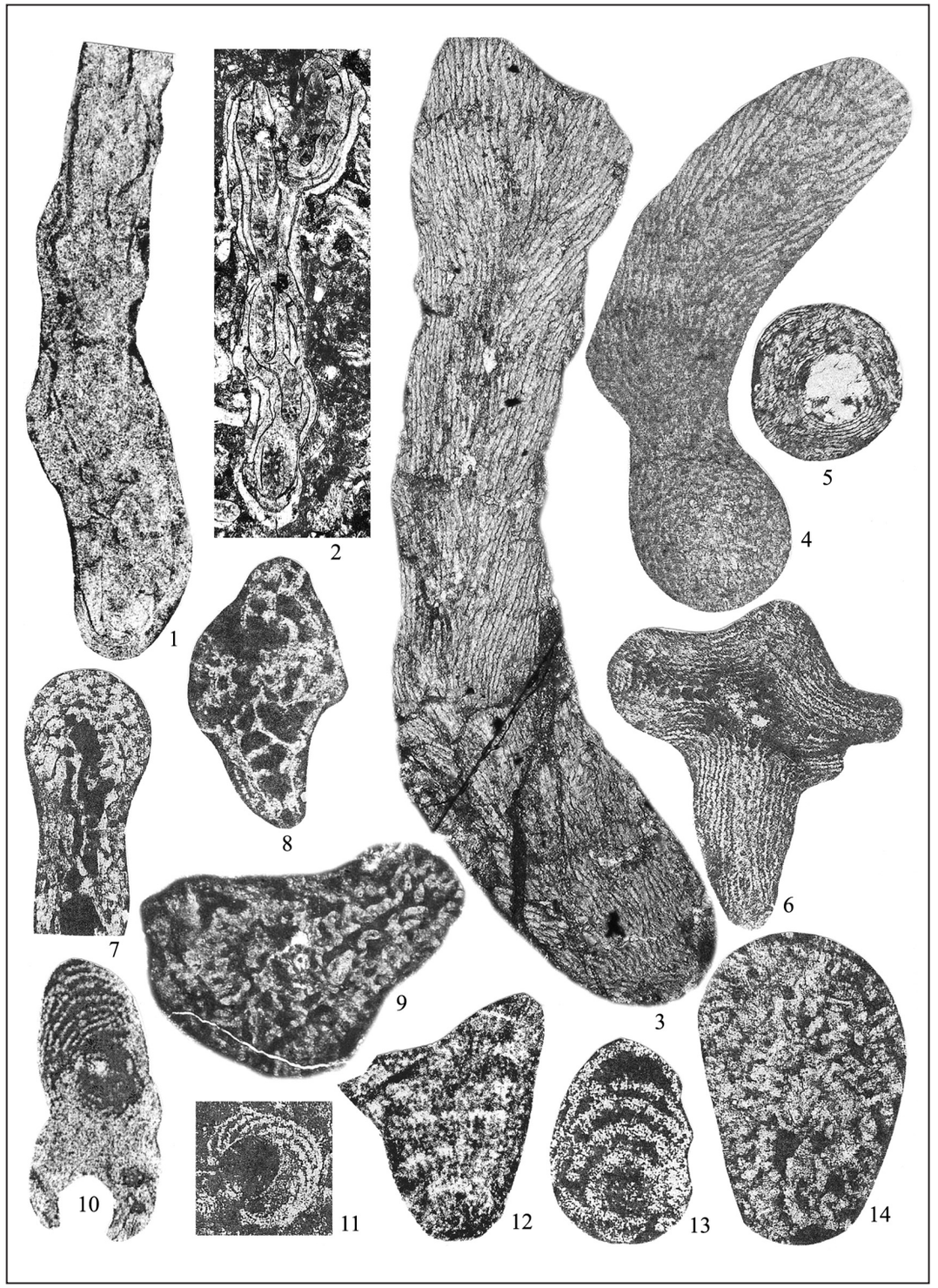


Таблица 22

1, 2. *Donezella* ***lutugini*** Maslov, ×55: 1 – разрез «Сокол», обр. 15-г, шл. 1, ташастинский (tsh) горизонт; 2 – р. Худолаз, обр. 12/72, шл. 1, возраст тот же.

3–5. *Donezella* ***lunaensis*** Rácz: 3 – ×50, 4, 5 – ×60; 3 – экз. 4/261, р. Худолаз, обр. 15-а, шл. 3, возраст тот же; 4 – восточный склон Среднего Урала, р. Нейва, обр. 107, шл. 1, возраст тот же; 5 – экз. 4/262[а], р. Янгелька, обн. 976, обр. 2-е, шл. 2, мелекесский (mks) горизонт.

6. *Donezella* ***collosa*** R. Ivanova, ×50. Экз. 4/147, разрез «Сокол», обр. 15-ж, шл. 1, tsh горизонт.

7. *Anthracoporellopsis* ***machaevi*** Maslov, ×50. Там же, обр. 16-б, шл. 1, возраст тот же.

8. *Anthracoporella girtyi* Mamet et Roux, ×65. Там же, шл. 2, возраст тот же.

9. *Epimastopora* sp., ×65. Р. Чусовая, «Камень Дыроватый», обн. 3/91, обр. 5-а, шл. 5, возраст тот же.

10. *Claracrusta* ***catenoides*** (Homann), ×50. Разрез «Сокол», обр. 16, возраст тот же.

11. *Dvinella* ***bifurcata*** Maslov et Kulik, ×40. Р. Худолаз, обр. 15-б, шл. 1, возраст тот же.

12. *Dvinella* ***distorta*** Kulik, ×60. Там же, обр. 15-г, шл. 6, возраст тот же.

13. *Beresella* ***polyramosa*** Kulik, ×65. Р. Юрюзань, обр. 50, возраст тот же.

14. *Dvinella* ***aff. distorta*** Kulik, ×50. Разрез «Сокол», обр. 15-л, шл. 1, возраст тот же.

15. *Beresella* ***translucea*** Kulik, ×50. р. Янгелька, обн. 976, обр. 2-а, шл. 10, mks горизонт.

16. *Uraloporella* ***variabilis*** Korde, ×60. Местонахождение и возраст те же.

17. *Uraloporella* ***sieswerdai*** Rácz, ×65. Экз. 4/150[а], р. Янгелька, обр. 48-г, шл. 3, возраст тот же.

18, 19. *Pseudoungdarella* ***linearis*** R. Ivanova: 18 – ×75, 19 – ×90, продольные сечения; 18 – экз. 4/149, разрез «Сокол», обр. 15-л, шл. 1, tsh горизонт; 19 – экз. 4/179, западный склон Южного Урала, р. Колослейка (приток р. Сим), обн. 1729, обр. 3А, возраст тот же.

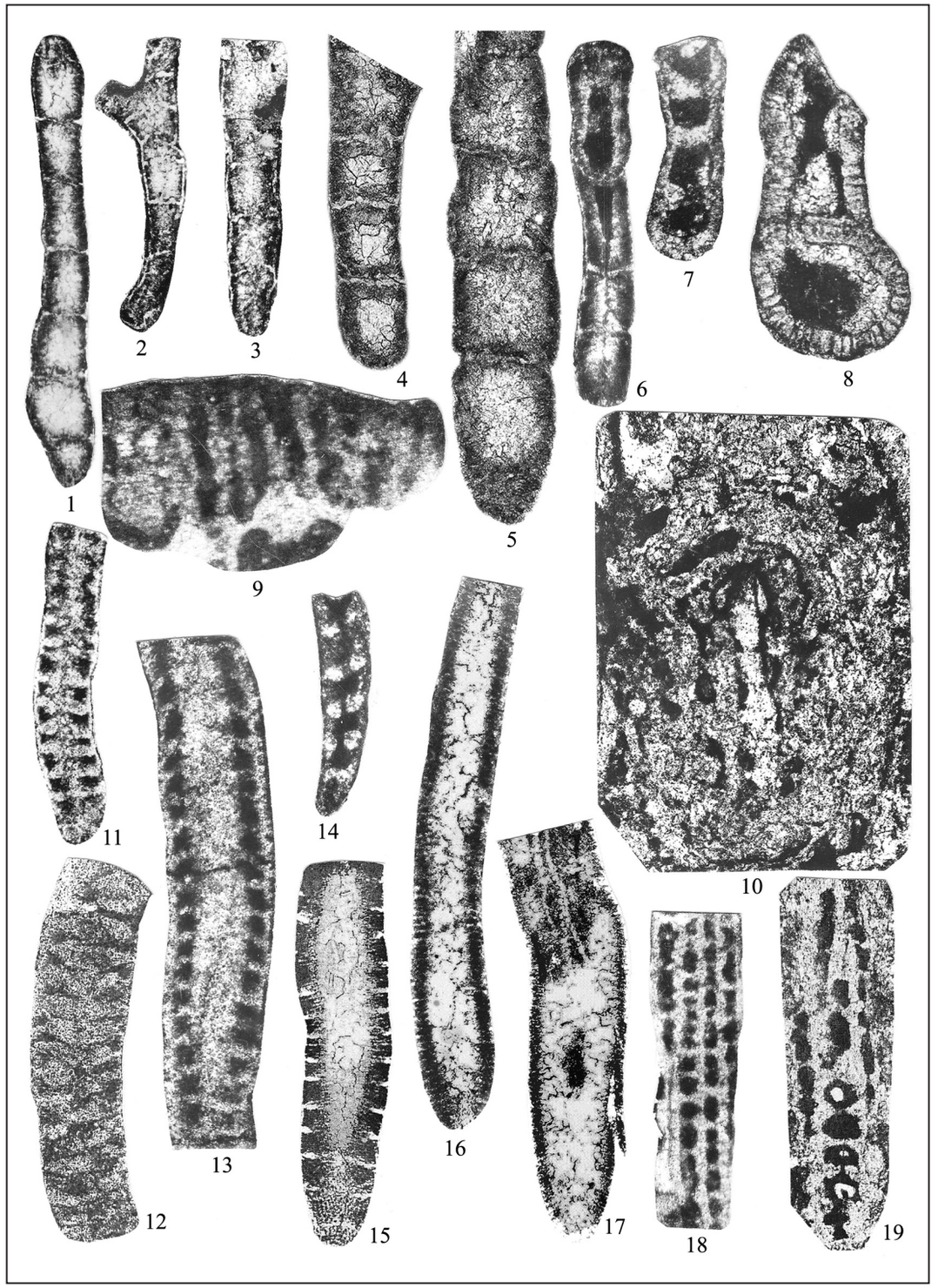


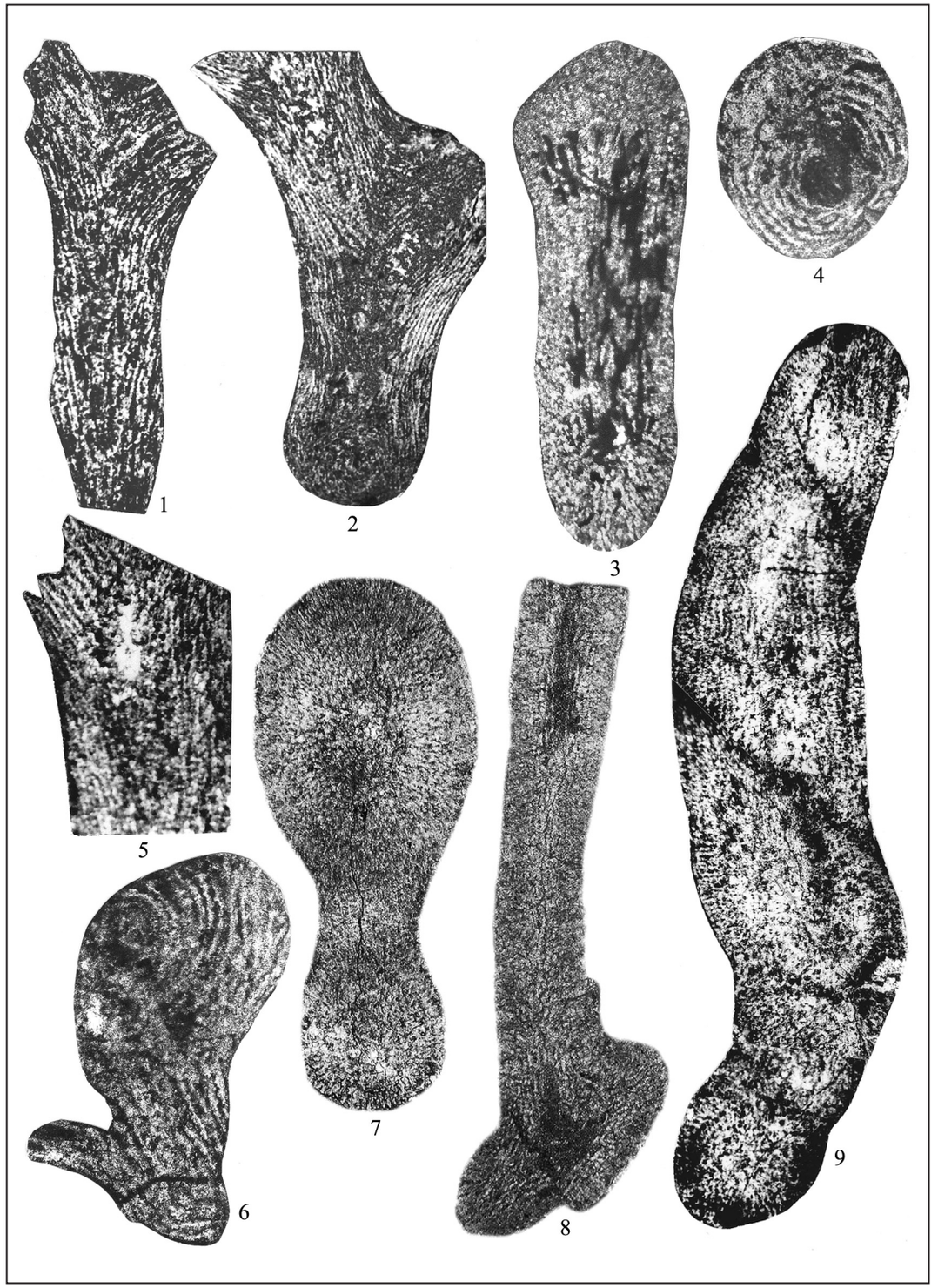
Таблица 23

1, 2, 5. *Ungdarella gracilissima* Kulik: 1, 2 – ×40, 5 – ×65; 1 – разрез «Аскын», обр. 28, tsh горизонт; 2 – р. Колослейка, обн. 1729, обр. 8-б, шл. 1, возраст тот же; 5 – разрез «Аскын», обр. 28-б, шл. 5, возраст тот же.

3, 6. *Ungdarelloides squalidus* Tchuvashov et Anfimov: 3 – ×40, там же, обр. 6/1, возраст тот же; 6 – ×70, р. Юрюзань, обр. 54-а, шл. 3, возраст тот же.

4. *Urtasimella laxa* Tchuvashov et Anfimov, ×60. Р. Бердяуш, разрез «Яхино», обн. 10/89, обр. 54, шл. 2, возраст тот же.

7–9. *Komia* ***abundans*** Korde, ×40: 7, 8 – р. Янгелька, обн. 976, обр. 2-а, шл. 6, mks горизонт; 9 – р. Багаряк, д. Жуково, обн. 969, обр. 2-а, шл. 4, возраст тот же.



1. *Komia abundans* Korde, ×70, поперечное сечение. Р. Багаряк, д. Жуково, обн. 969, обр. 2-а, шл. 4, mks горизонт.

2, 3. *Stacheoides tenuis* Petryk et Mamaet, ×50: 2 – р. Сим, разрез «Жукова Шишка», обр. 39, tsh горизонт, 3 – р. Багаряк, обн. 969, обр. 2-б, шл. 4, возраст тот же.

4, 6. *Peristacheia **jonesi*** Mamet et Roux: 4 – ×60, р. Юрюзань, обр. 50, tsh горизонт; 6 – ×70, р. Колослейка, обн. 1729, обр. 3А, шл. 1, возраст тот же.

5. *Stacheoides **polytrematoides*** Brady, ×70. Р. Сим, разрез «Жукова Шишка», обр. 35, tsh горизонт.

7. *Aoujgalia **elliotti*** Mamet et Roux, ×50. Р. Янгелька, обр. 47-а, шл. 3, as горизонт.

8, 9, 11. *Stacheoides meandriformis* Mamet et Rudloff: 8, 11 – ×65, 9 – ×80; 8 – разрез «Яхино», обн. 10/89, обр. 54-а, шл. 3, tsh горизонт; 9 – там же, шл. 2, возраст тот же; 11 – разрез «Сокол», обр. 15-р, шл. 2, возраст тот же.

10. *Stacheoides* ex gr. *meandriformis* Mamet et Rudloff, ×60. Разрез «Яхино», обн. 10/89, обр. 54-а, шл. 3, возраст тот же.

12. *Epistacheoides connorensis* Mamet et Rudloff, ×45. Разрез «Сокол», обр. 15-м, шл. 1, возраст тот же.

13, 14. *Eflügelia **johnsoni*** Flügel: 13 – ×45, там же, обр. 16-п/р, шл. 1, as горизонт; 14 – ×60, разрез «Аскын», обн. 1512, обр. 31, шл. 2, возраст тот же.

15. *Stacheia **marginulinoides*** Brady, ×60. Там же, обр. 27, шл. 9, tsh горизонт.

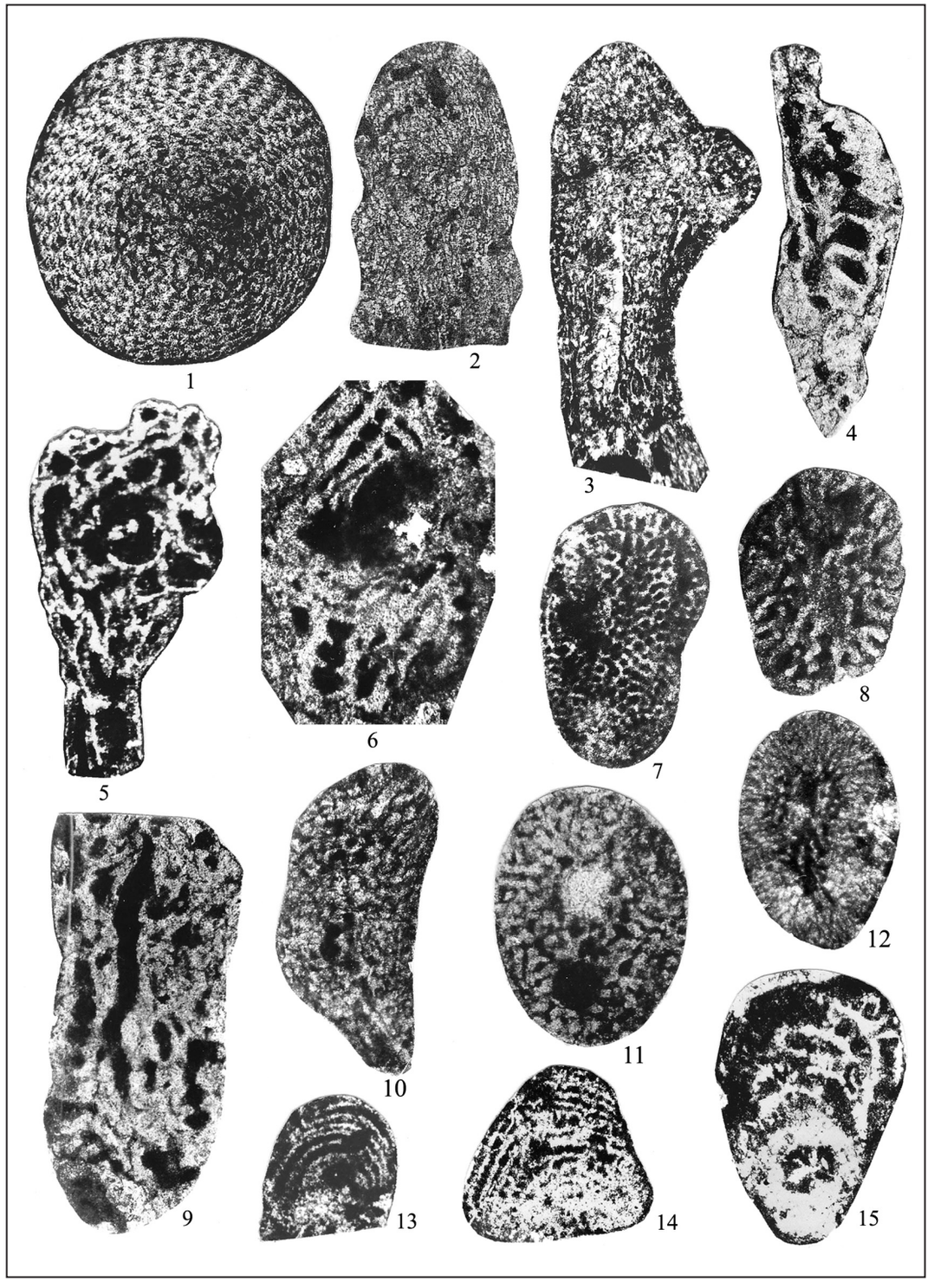


Таблица 25

1. *Donezella* ***lunaensis*** Rácz, ×60. Р. Урал, напротив д. Кордаиловка, обр. 14-б, шл. 2, нижнемосковский подъярус.

2. *Beresella polyramosa* Maslov et Kulik, ×50. Восточный склон Южного Урала, разрез «Большой Уртазым», обн. 804, обр. 109, каширский (ksh) горизонт.

3. *Beresella* ***translucea*** Kulik, ×60. Местонахождение и возраст те же.

4. *Dvinella* ***crassitheca*** Kulik, ×60. Предуральский прогиб, р. Алимбет, обн. 7/90, обр. 3-а, шл. 11, возраст тот же.

5. *Dvinella* ***varialonga*** Kulik, ×50. Р. Багаряк, обн. 787, обр. 13-а, ksh горизонт.

6. *Dvinella bifurcata* Maslov et Kulik, ×60. Разрез «Аскын», обн. 1512, обр. 31, верейский (vr) горизонт.

7. *Dvinella* ***distorta*** Kulik, ×30. Р. Алимбет, обн. 7/90, обр. 3-а, шл. 11, ksh горизонт.

8. *Epimastopora grandis* Tchuvashov et Anfimov и *Claracrusta catenoides* (Homann), ×30. Р. Чусовая, г. Высокая, обр. 149–3г, шл. 1, возраст тот же.

9. *Beresella* ***ex gr. translucea*** Kulik, ×40. Р. Б. Исаковка, левый приток р. Чусовая, обн. 978, обр. 34-а, возраст тот же.

10, 11. *Epimastopora grandis* Tchuvashov et Anfimov, ×30: 10 – р. Чусовая, «Крутой лог», обр. 67-5, шл. 1; 11 – р. Чусовая, г. Высокая, обр. 149 – 3г, шл. 1, возраст тот же.

12. *Macroporella ortashensis* Rauser-Chern. et Korol., ×40. «Б. Уртазым», поперечное сечение, обр. 26/29, шл. 5, возраст тот же.

13. *Macroporella* ***venusta*** Malakhova, ×20. Экз. 22/214, голотип, «Б. Уртазым», обр. 27/3, шл. 2, возраст тот же.

14. *Archaelithophyllum* sp., ×30. Уфимский амфитеатр, Нижние Серги, обр. 21–16.

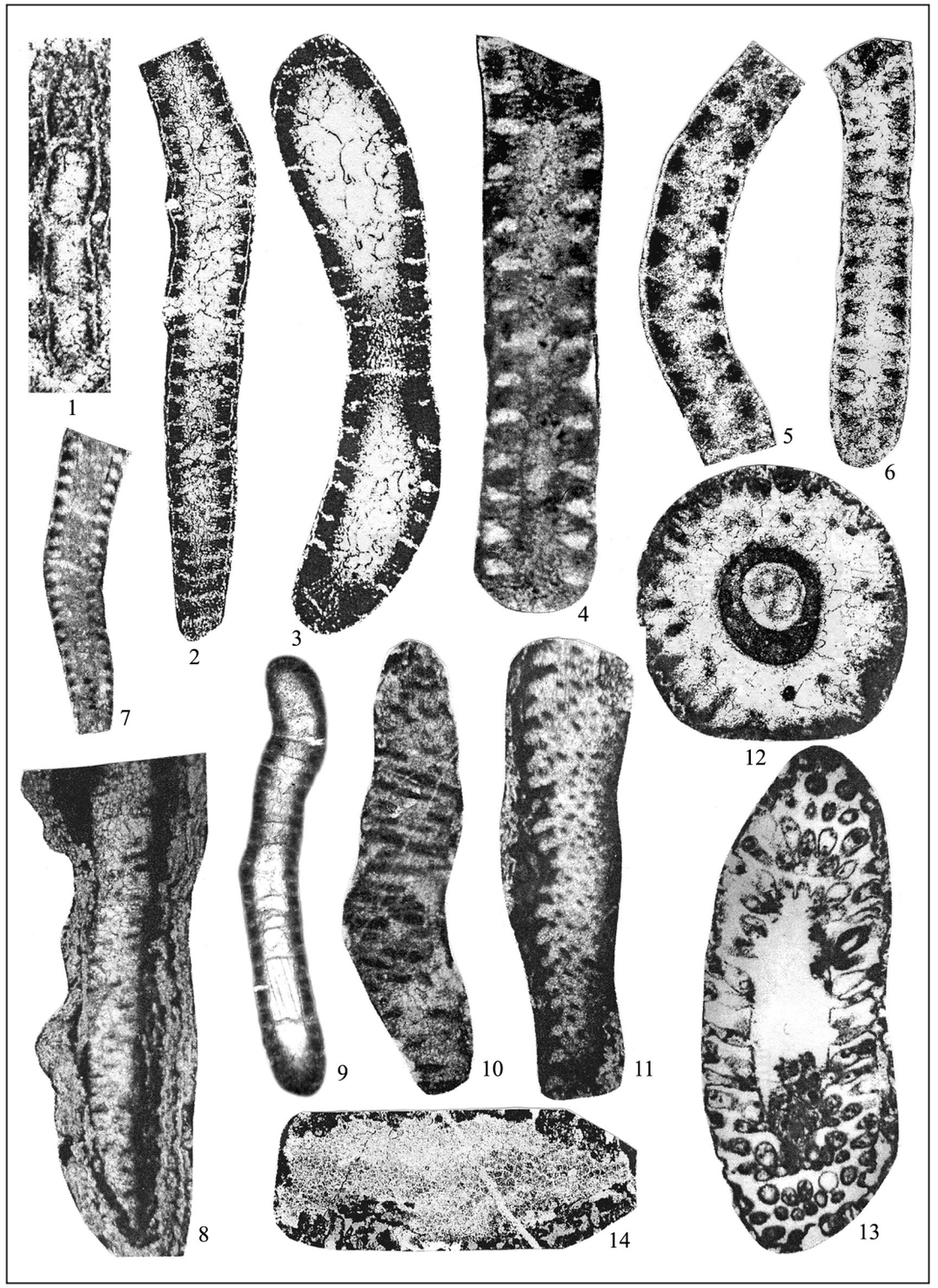


Таблица 26

1. *Epimastopora grandis* Tchuvashov et Anfimov и *Claracrusta catenoides* (Homann), ×50. Г. **Высокая, обр. 149-3г, шл. 1, ksh горизонт.**

2. *Claracrusta catenoides* (Homann), x60. **«Б. Уртазым»,** обр. 26/35, шл. 1, возраст тот же.

3, 4. *Ungdarella uralica* Maslov: 3 – ×60, 4 – ×45. **Р. Чусовая,** разрез **«Ямный», обн. 1/91, обр. 20, шл. 5, vr горизонт.**

5, 6. *Urtasimella laxa* Tchuvashov et Anfimov, ×45. **Р. Исеть,** обн. **704, нижнемосковский подъярус.**

7, 8. *Eflügelia johnsoni* (Flügel), ×45: 7, 8 – «Б. Уртазым», обр. 26/35, шл. 1, возраст тот же.

9. *Cuneiphycus texana* Johnson, ×40. Там же, обр. 26/24, шл. 4, ksh горизонт.

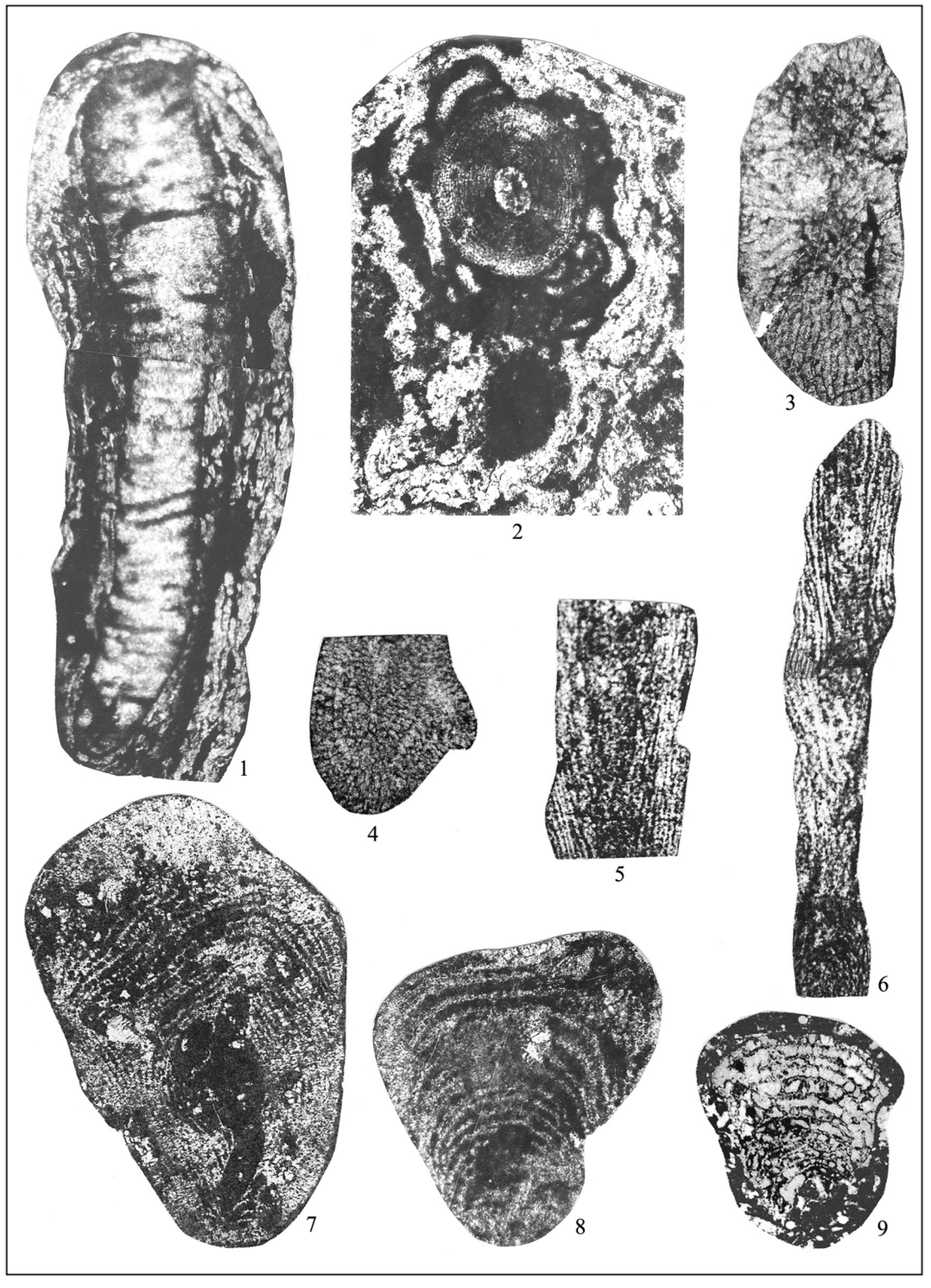


Таблица 27

Все фигуры ×40, возраст – ksh горизонт

1. ***Petschoria*** ex gr. *elegans* Korde. Р. Чусовая, вблизи устья р. Койва, обн. 5172, шл. 7/1.

2–5. *Ungdarella* ***uralica*** Maslov. Продольные и тангенцальные сечения: 2, 4 – экз. 5/12, 5/13, местонахождение то же, обн. 3689, обр. 14, шл. 2; 3, 5 – экз. 5/14, обн. 1279, обр. 5.

6, 7. *Suundukella* cf. *mirabilis* Tchuvashov et Anfimov. Там же. 6 – экз. 6/31, обн. 7337, обр. 1, шл. 1; 7 – шл. 2.

8–10. *Pseudostacheoides loomisi* Petryk et Mamet. Там же, обн. 3718: 8 – экз. 5/11, обр. 8, шл. 1; 9, 10 – экз. 4/246, обр. 8, шл. 2. (Возможно, *Berestovia*? *filaris* Berch.)

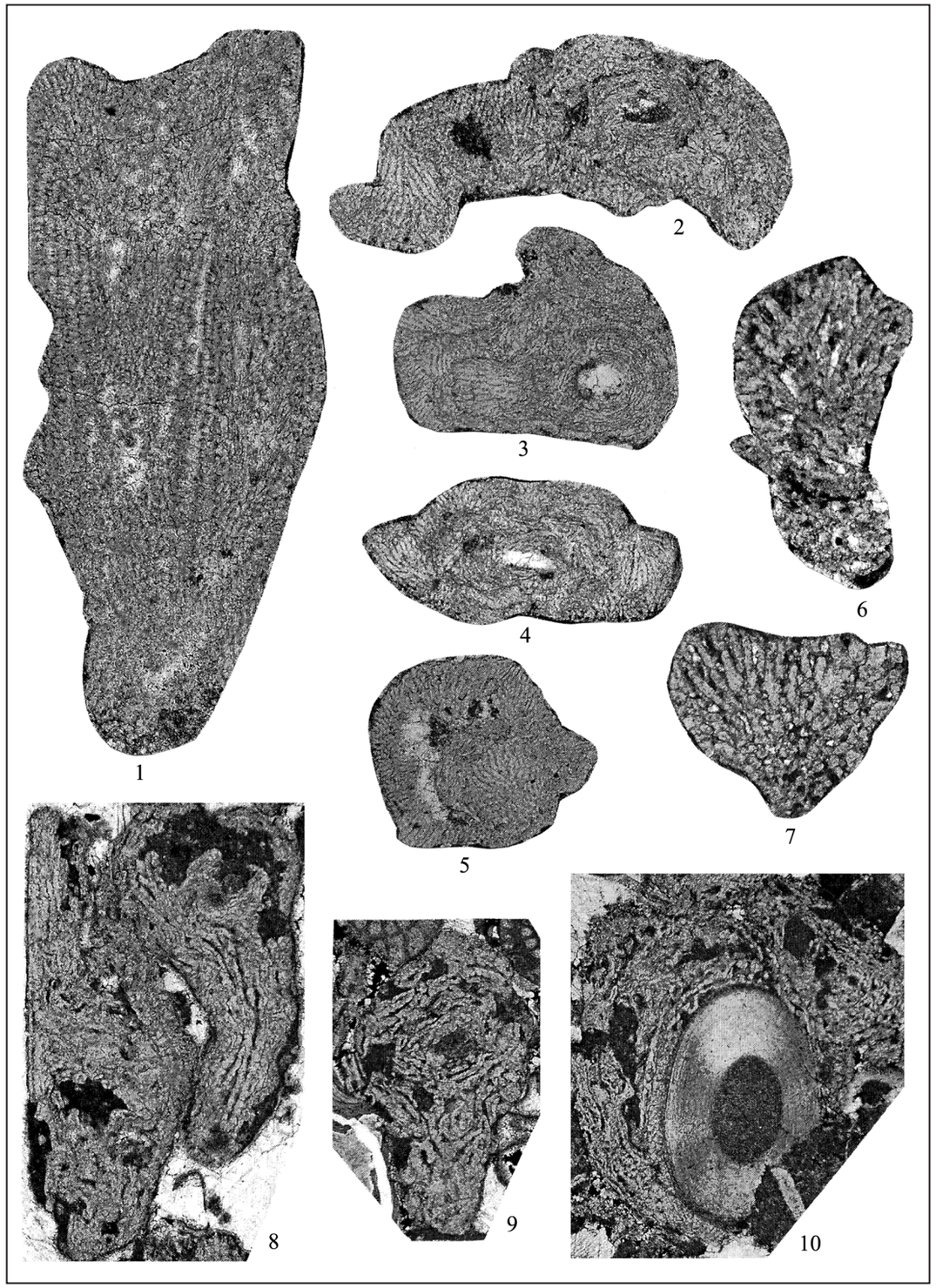


Таблица 28

1. *Beresella erecta* Maslov et Kulik, ×45. «Б. Уртазым», обн. 804, обр. 96, подольский (pdl) горизонт.

2, 3. *Anchicodium* sp., ×25. Предуральский прогиб, р. Айтуарка, обн. 5/90, обр. 11, шл. 4, верхнемосковский подъярус.

4. *Anchicodium* cf. *sinbadi* Elliott, ×35. Местонахождение и возраст те же.

5. *Ivanovia* ex gr. *tenuissima* Khvorova, ×55. Там же, увеличенный фрагмент стенки.

6. *Epimastopora grandis* Tchuvashov et Anfimov, ×30. «Б. Уртазым», обн. 804, обр. 96, pdl горизонт.

7, 8. *Pseudoepimastopora primaeva* Tchuvashov et Anfimov, ×40. Р. Айтуарка, обн. 5/90, обр. 11, шл. 4, верхнемосковский подъярус.

9, 10. *Eugonophyllum* ***konishii*** Kulik, ×33. Местонахождение и возраст те же, шл. 3.

11. *Eugonophyllum johnsoni* Konishi et Wray, ×35. Там же.

12. *Anthracoporella uralica* Tchuvashov, ×35. Там же.

13. *Gyroporella dissecta* Tchuvashov, ×35. Западный склон Южного Урала, р. Ассель, обн. 4/90, обр. 16-IV, шл. 41, возраст тот же.

14. *Macroporella* ***ginkeli*** Rácz, ×40. «Б. Уртазым», обн. 804, обр. 93, pdl горизонт.

15. *Macroporella venusta* Malakhova, ×40. Экз. 22/214. Местонахождение и возраст те же, обр. 102.

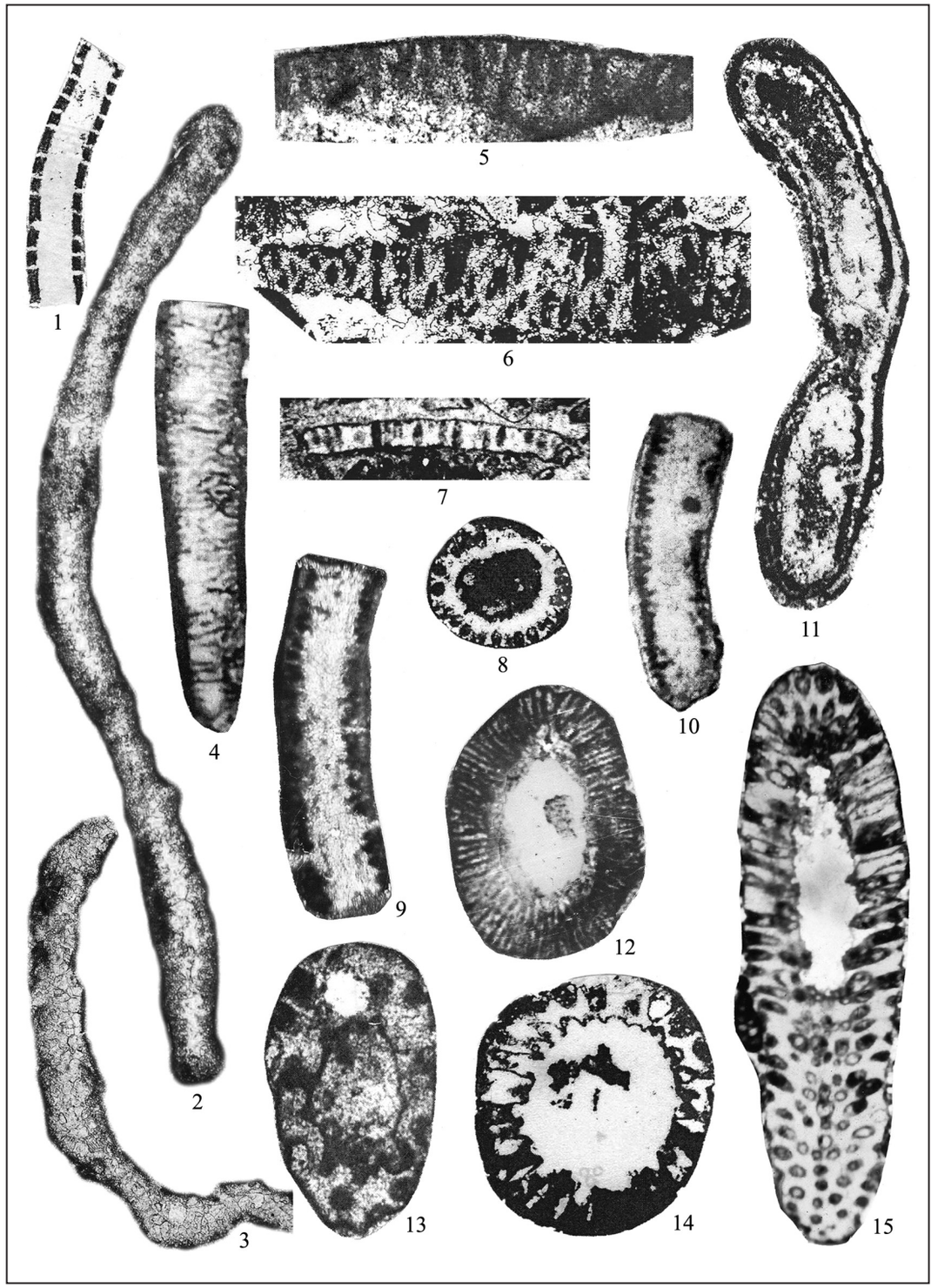


Таблица 29

1. *Epimastopora* sp., ×40. Западный склон Среднего Урала, р. Койва, вблизи г. Горнозаводск, обр. 7293, шл. 1, верхнемосковский подъярус.

2. *Urtasimella* sp. *(urtasimensis?)* Tchuvashov et Anfimov, ×45. «Б. Уртазым», обн. 804, обр. 102, pdl горизонт.

4, 11. *Ungdarella* ***uralica*** Maslov: 4 – ×45, там же, обр. 96, возраст тот же; 11 – ×50, местонахождение и возраст те же.

3, 5, 6. *Komia* ***abundans*** Korde: 3 – ×45, «Б. Уртазым», обн. 804, обр. 96, pdl горизонт; 5 – ×50, «Б. Уртазым», обн. 804, обр. 92, возраст тот же; 6 – ×50, р. Чусовая, «Кременной Лог», обн. 67-I, обр. 18, шл. 18, возраст тот же.

7. *Eflügelia* ***johnsoni*** (Flügel), ×45. «Б. Уртазым», обр. 26/35, шл. 1, верхнемосковский подъярус.

8. *Urtasimella* cf. *laxa* Tchuvashov et Anfimov, ×50. «Б. Уртазым», обн. 804, обр. 96, pdl горизонт.

9. *Stacheia*? sp., ×35. Р. Айтуарка, обн. 5/90, обр. 10а, шл. 3, мячковский (mch) горизонт.

10. ***Komia*** sp., ×45. Р. Чусовая, «Кременной Лог», обн. 17-I, обр. 18, шл. 18, pdl горизонт.

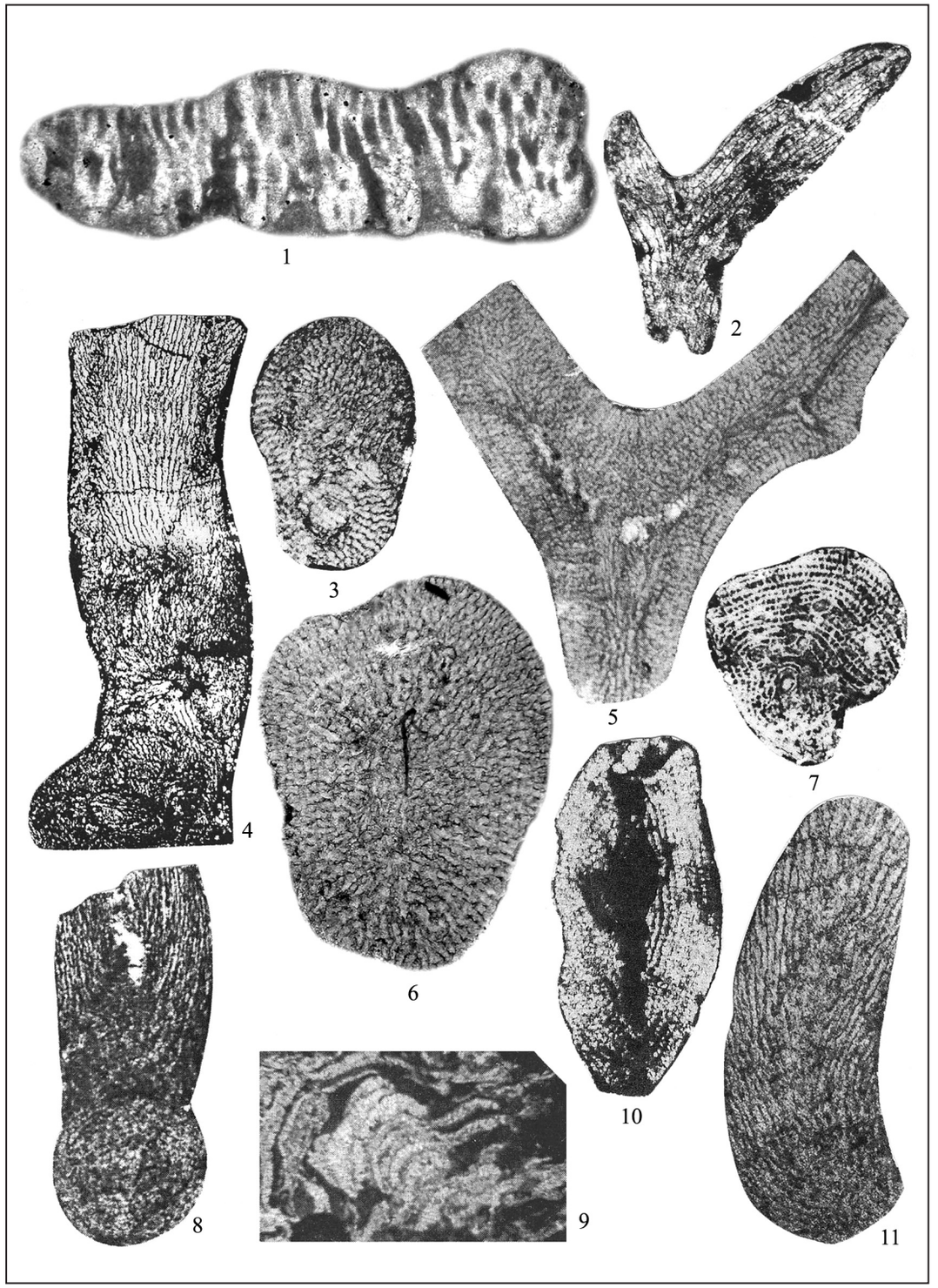


Таблица 30

1–6. *Ungdarellina peratrovichensis* (Mamet et Rudloff): 1, 2 – ×50; 3–5 – ×30; 6 – ×70; 1–5 – продольные сечения; 1, 2 – западный склон Южного Урала, р. Зилим, обн. 13, обр. 43-в, шл. 4, mch горизонт; 3–6 – р. Чусовая, вблизи устья р. Койва: 3, 4 – обн. 1279, обр. 5, ksh горизонт; 5, 6 – обн. 3689, обр. 14, шл. 2, возраст тот же.

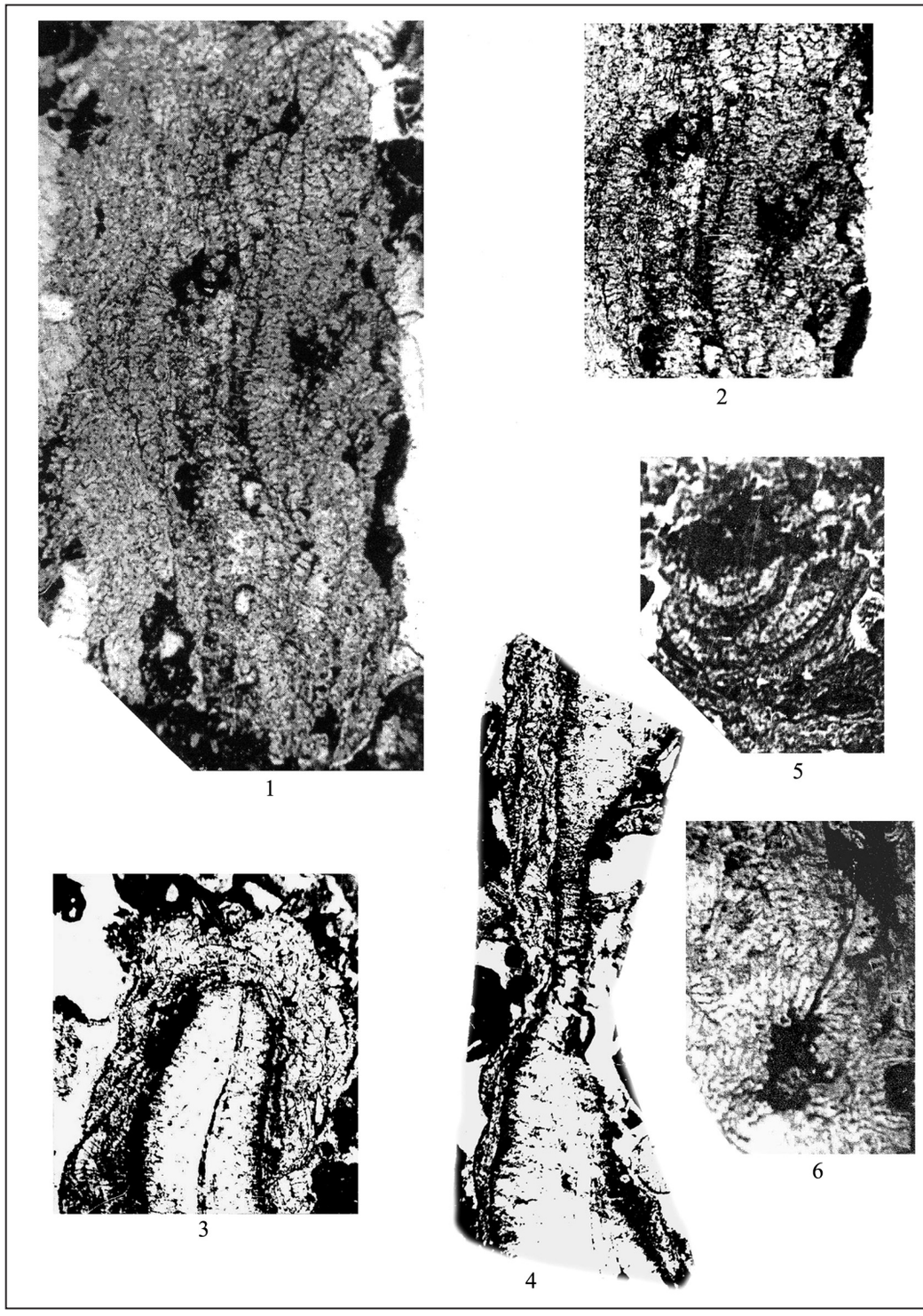


Таблица 31

1. *Anchicodium* ***fasciculatis*** Tchuvashov, ×70. Западный склон Среднего Урала, р. Чусовая, «Камень Плакун», обн. 61, коровая часть слоевища, верхний карбон (из коллекции Б.И. Чувашова).

2, 3. *Ivanovia tenuissima* Khvorova, ×25. Западный склон Южного Урала, обн. 21 («Воскресенка»), слой 30, шл. 1, касимовский (ks) ярус (коллекция П.А. Загороднюка).

4. *Anchicodium gracile* Johnson, ×27. Там же, обн. 35, сл. 15а, шл. 1, гжельский (gzh) ярус (коллекция та же).

5, 6. *Eughonophyllum johnsoni uralicum* Rauser et Koroluk, ×25. Местонахождение и возраст те же, обн. 21, сл. 20, шл. 3

7. *Eughonophyllum johnsoni* Konishi et Wray, ×27. Местонахождение и возраст те же, обн. 35, сл. 10, шл. 2.

8–10, 13. *Globuliferoporella symetrica* (Johnson): 8 – ×50, 9 – ×32, 10, 13 – ×40, р. Чусовая, «Камень Плакун», обн. 61, верхний карбон.

11. *Eughonophyllum* sp., ×20. Обн. 21, риф «Воскресенка», сл. 20, шл. 3, gzh ярус.

12. *Tubiphytes obscurus shamovella* Rauser, ×30. Р. Чусовая, верхний карбон.

14, 15. *Pseudoepimastopora likana* Kochansky et Herak: 14 – ×40, 15 – ×20. Риф «Воскресенка», сл. 30, шл. 1, gzh ярус.

16. *Epimastopora* ex gr. *grandis* Tchuvashov et Anfimov, ×30. Риф «Воскресенка», обн. 21, сл. 29, возраст тот же.

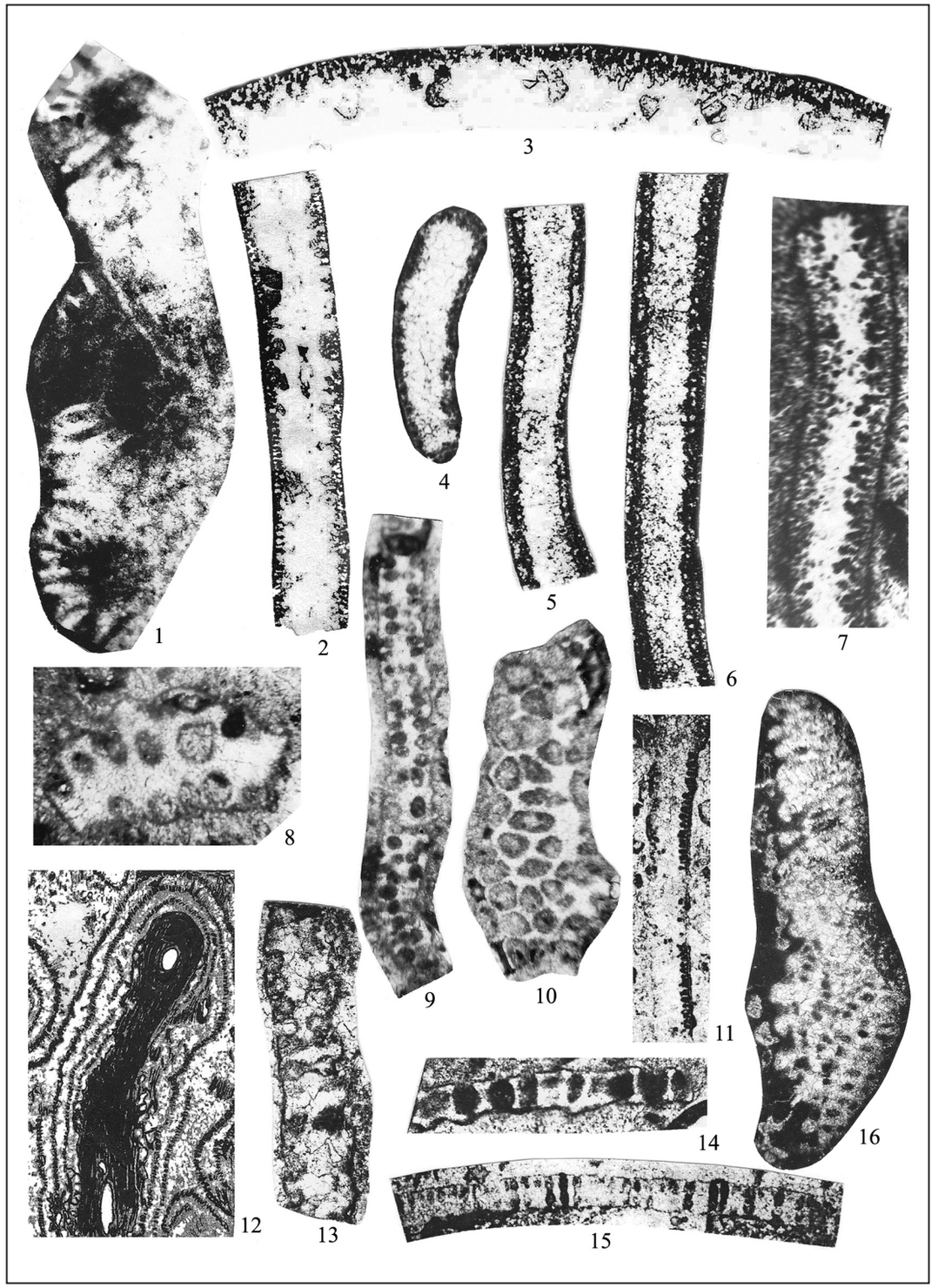


Таблица 32

1. *Gyroporella nipponica* Endo et Hashimoto, ×25. Обн. 21, риф «Воскресенка», сл. Б, gzh ярус.

2. *Gyroporella* cf. *dissecta* Tchuvashov, ×25. Сечение, близкое к поперечному, местонахождение и возраст те же.

3. *Gyroporella* ex gr. *shimanensis* Tchuvashov, ×35. Мугоджары, р. Улы-Талдык, обн. 799, обр. 69, ks ярус.

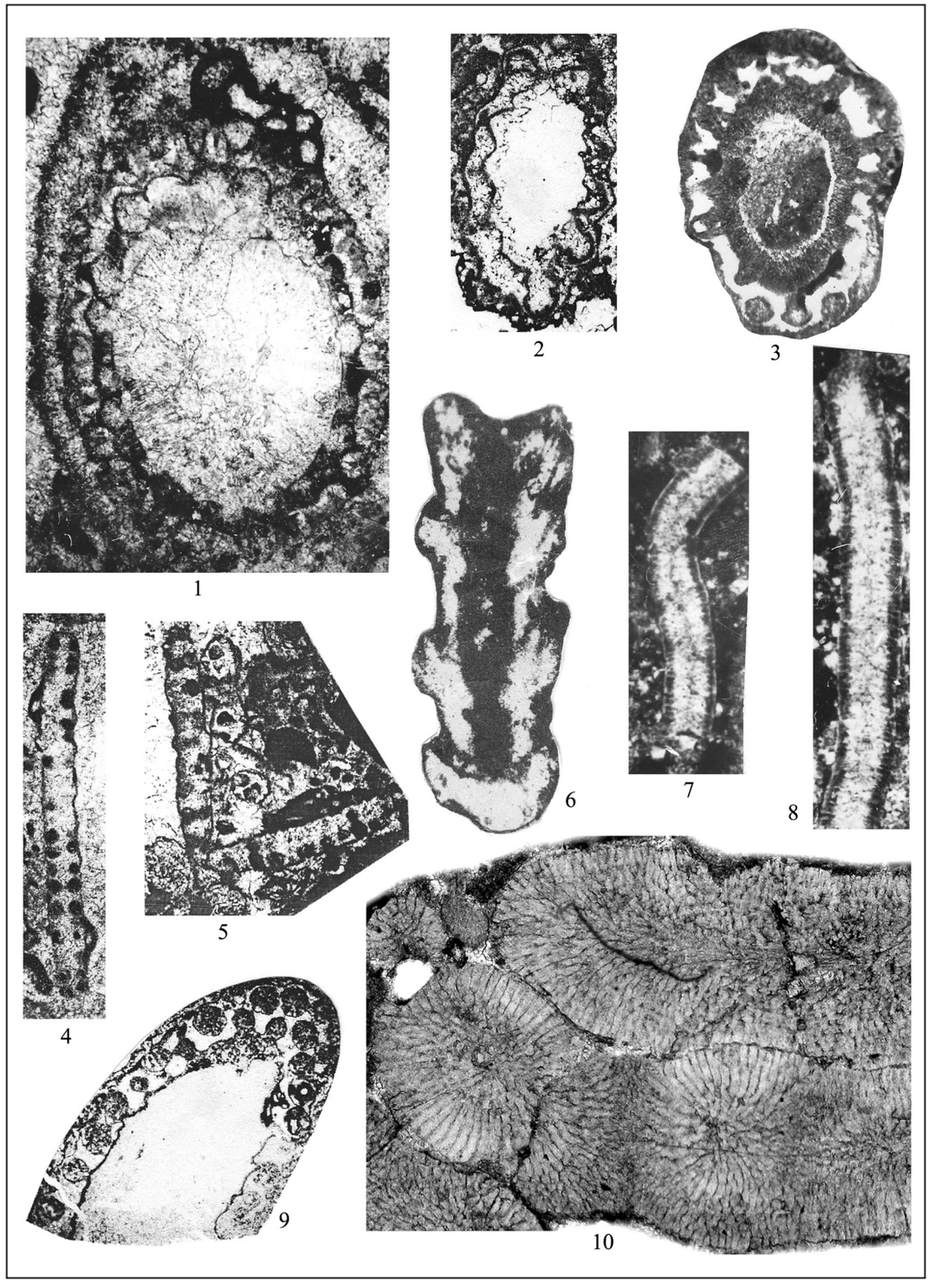
4, 5. *Globuliferoporella symetrica* (Johnson), ×30. Риф «Воскресенка», гжельский ярус, поперечные сечения стенки таллита.

6. *Clavaporella caliciformis* Kochansky et Herak, ×40. Продольное сечение. Западный склон Южного Урала, Актюбинская область, р. Орташи, обр. 47, верхнемосковский подъярус (из коллекции Д.М. Раузер-Черноусовой и И.К. Королюк).

7, 8. *Uraloporella variabilis* Korde, ×66. Благовещенская впадина, Башкирский свод, Павловская скв. 4481, гл. 417–422 м, шл. 22, gzh ярус.

9. *Atractyliopsis carnica* Flügel, ×15. Риф «Воскресенка», касимовский ярус верхнего карбона.

10. *Komia abundans* Korde, ×40. Экз. 6/3, западный склон Среднего Урала, р. Вишера, обн. 450, обр. 8А, верхний карбон.



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

Глава 1. ОПИСАНИЕ ВОДОРОСЛЕЙ 9

Синезеленые водоросли – Cyanophyta 9
Зеленые водоросли – Chlorophyta 18
Красные водоросли – Rhodophyta 101
Incertae sedis 128

Глава 2. БИОСТРАТИГРАФИЯ МИКРОФЛОРЫ КАРБОНА УРАЛА 132

Глава 3. ЗОНАЛЬНАЯ СХЕМА КАРБОНА УРАЛА ПО ВОДОРОСЛЯМ 143

Глава 4. ПОРОДООБРАЗУЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ВОДОРОСЛЕЙ В КАРБОНЕ УРАЛА 147

Глава 5. ЭКОЛОГО-ФАЦИАЛЬНАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ ВОДОРОСЛЕЙ КАРБОНА 153

Глава 6. БИОГЕОГРАФИЯ КАРБОНА УРАЛА ПО АЛЬГОФЛОРЕ 160

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 167

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 169

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ И ПОЯСНЕНИЯ К НИМ 179

Научное издание

Римма Михайловна Иванова

ИЗВЕСТКОВЫЕ ВОДОРОСЛИ КАРБОНА УРАЛА

Рекомендовано к изданию ученым советом
Института геологии и геохимии и президиумом УрО РАН

Редактор **М.О. Тюлюкова**
Технический редактор **Е.М. Бородулина**
Корректор **Н.В. Каткова**
Компьютерная верстка **Н.С. Глушковой**
Дизайн обложки **Т.О. Турыгиной**

ISBN 978-5-7691-2344-3



НИСО УрО РАН № 64(12)–20. Подписано в печать 19.04.13. Формат 70×108 1/16. Бумага типографская. Печать офсетная. Усл. печ. л. 20. Уч.-изд. л. 20. Тираж 120 экз. Заказ

Оригинал-макет подготовлен в РИО УрО РАН.
620990, Екатеринбург, ул. Первомайская, 91.

Отпечатано в типографии
«Уральский центр академического обслуживания».
620990, Екатеринбург, ул. Первомайская, 91.