

УДК 564.7:551.733.1

РАЗВИТИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ МШАНОК ОРДОВИКА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

© 1996 г. В. Д. Лаврентьева

Палеонтологический институт РАН

Поступила в редакцию 02.11.94 г.

Приведены родовые комплексы ордовикских мшанок Восточно-Европейской платформы по ярусам, даны сведения об их морфологии, изменении уровня колониальной организации, количественном составе мшанок и их распространении в течение ордовикского периода по векам. Из карадока описан новый род *Maennilina* с типовым видом *M. inexpectata* sp. nov.

Мшанки ордовика Восточно-Европейской платформы весьма многочисленны и разнообразны. Они являются одной из самых распространенных групп фауны, непрерывно развивающейся с раннего аренига до конца ашгилла.

Общепринято считать, что Балтийская провинция является центром происхождения этой группы (Астрова, 1965; Морозова, Вискова, 1977). В ее пределах, по-видимому, сформировались все отряды палеозойских мшанок, поэтому анализ развития и распространения этой группы ископаемых изученного региона представляет исключительно большой интерес.

Аренигский ярус. Первые представители мшанок Восточно-Европейской платформы известны из латорпского горизонта. Они найдены в центральной части Ленинградской области по берегам рек Волхов, Лава, Поповка и в карьере Путиловские Ломки и приурочены к глауконитовым песчаникам и глауконитовым известнякам. Эти мшанки принадлежат к пяти родам, из которых четыре – *Dittopora*, *Dybowskites*, *Hemiphragma*, *Esthoniopora* – относятся к отряду *Trepostomida* (семейства *Dittoporidae*, *Esthonioporidae*) и один *Revalotrypa* – к отряду *Cystoporida* (семейство *Revalotrypidae*) (Модзалевская, 1953, 1986; Пушкин, 1987) (рис. 1). Латорпские мшанки имели массивную или ветвистую форму колоний, без четкого деления на эндо- и экзозону (рис. 2). Их отличала простота морфологической организации, примитивная, чаще зернистая, структура слабо утолщенных стенок, округлая, овальная, многоугольная, реже петалоидная форма устьев без лунариев, почти прямые, обычно плотно примыкающие друг к другу автозооэции с развитыми полными или неполными диафрагмами. Гетерозооиды представлены мезозооэциями, акантозооэциями, неозооэциями, кенозооэциями, наблюдавшимися у разных родов. Раннеаренигские(?) мшанки известны еще только в Уэлсе. Они принадлежат роду *Orbipora*, не обнаруженному в отложениях этого возраста на территории Восточно-Европейской платформы (табл. 1) (Taylor, Cope, 1987).

Позднеаренигские мшанки обнаружены кроме Ленинградской области, в Эстонии, Белоруссии, на Полярном Урале, Пай-Хое (Нехорошева, 1970, 1991; Пушкин, 1987). Большая часть их найдена в карбонатных отложениях с примесью алевроитового материала, а в районах Арктики находки приурочены к терригенно-карбонатным породам. Подавляющая часть мшанок позднего аренига относится к трепостомидам – 12 родов, цистопоридам принадлежат 3 рода, рабдомезидам – 2 и один род из отряда криптостомид (рис. 1). При этом, к более ранним мшанкам добавились представители двух отрядов, трех семейств и 13 родов.

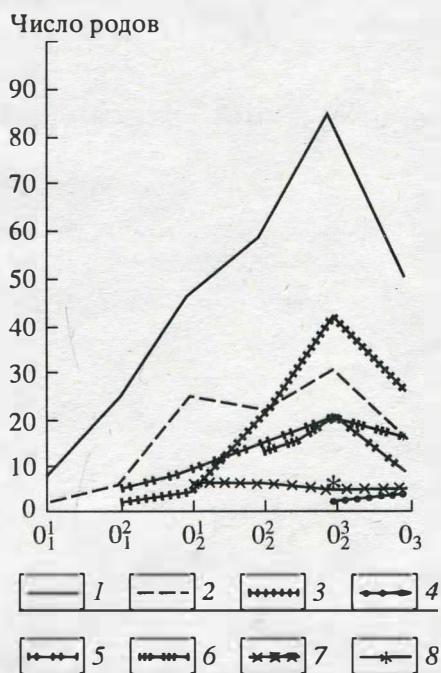


Рис. 1. Распространение родов различных отрядов мшанок в ордовике Восточно-Европейской платформы: 1 – *Trepostomida*, 2 – *Cystoporida*, 3 – *Cryptostomida*, 4 – *Fenestellida*, 5 – *Rhabdomesida*, 6 – *Phylloporinida*, 7 – *Tubuliporida*, 8 – *Ctenostomida*.

Таблица 1. Распространение мшанок в ордовике Восточно-Европейской платформы

Ярус	Типы колоний ¹					Роды	Восточно-Европейская платформа	Сибирь	Тува	Северо- и Дальний Восток	Киргизия	США	Канада	Швеция	Норвегия	Франция	Чехия	Польша	Австрия	Италия	Испания	Англия	Ирландия	Гренландия	Монголия	Китай	Бирма	Марокко	Австралия
	ветвистая	массивная	инкрустирующая	сетчатая	пластинчатая																								
арениг		+				Esthoniopora Bas., 1911	ar-as							k				as											
		+				Dybowskites Pushk., 1987	ar-as																						
		+				Dittopora Dyb., 1877	ar-k																						
		+				Hemiphragma Ulr., 1893	ar-k	k				ld-as	k	k															
		+				Revalotrypa Bas., 1952	ar-k																						
		+	+			Orbipora Eich., 1856	ar-as	as						k				as				ar?					k		
		+		+	+	Prophyllodictya Gor., 1987	ar-ln																						
		+	+			Cyphotrypa Ulr., Bas., 1904	ar-as	ld-k				k-as	k-as	k		as													
		+	+			Monotrypa Nich., 1879	ar-as		as			ln-as	k			as	k-as					as							
		+	+	+		Nicholsonella Ulr., 1890	ar-as	ld-as	as			ar-as	as											as	as	ar			
	+	+		+	Xenotrypa Bas., 1952	ar, ln, k																							
	+	+			Dianulites Eich., 1829	ar-as	ld					ar-as																	
	+				Arthroclema Bill., 1862	ar-ld					k-as	k-as																	
			+		Favositella Eth., F., 1884	ar-k		as																					
	+				Goldfussitrypa Bas., 1952	ar-k																							
			+		Lichenalia Hall., 1851	ar-as						as										as							

Таблица 1. Продолжение

Ярус	Типы колоний ¹						Роды	Восточно-Европейская платформа	Сибирь	Тува	Северо-и Дальний Восток	Киргизия	США	Канада	Швеция	Норвегия	Франция	Чехия	Польша	Австрия	Италия	Испания	Англия	Ирландия	Гренландия	Монголия	Китай	Бирма	Марокко	Австралия		
	ветвистая	массивная	инкрустирующая	сетчатая	пластинчатая	двухслойная																										
	+	+	+				Orbignyella Ulr., B., 1905	ar-	k				ln-	k-	as								ld-							k		
	+						Wolinella Dzik, 1981	ar											ln-			k										
		+	+				Ceramopora Hall, 1851	ar-	k				ar,		as																	
		+			+		Diplotrypa Nich., 1879	ar-	ld	as			ld-	ld-	k-		as						k				k					
		+	+				Profistulipora Ast., 1965	ar-	k				as	k	as																	
	+	+					Anaphragma Ulr., B., 1904	ar-					as	k									as									
	+	+					Hallopora Bas., 1911	ar-	ld		k		ld-	k-	as		as		as		as		as					ld				
Л а н в и р н	+	+	+				Stigmatella Ulr., B., 1904	ln-	ld	as			ld-	k-																		
	+	+					Annunziopora Vin., 1920	ln-	k	ld			as	as																		
		+	+		+		Mesotrypa Ulr., 1893	ln-	as				ld-	k-	k								as									
		+	+				Phragmopora Vin., 1921	ln-					as	as																		
		+					Stomatopora Bronn, 1825	ln,	ld,	as																						
			+		+		Anolotichia Ulr., 1890	ln-	k				ld-		as																	
		+	+	+			Atactoporella Ulr., 1893	ln-	k				ln-	k-	as		as										as					
		+	+	+		+	Batostoma Ulr., 1882	ln-	ld	k-	as		ar-	k	as								as				ar				k	
			+		+		Calloporella Ulr., 1882	ln-	as	ld			as	as			as	k								k-	as					
		+	+		+	+	Coeloclema Ulr., 1882	ln-	k				as																			

Таблица 1. Продолжение

Ярус	Типы колоний ¹					Роды	Восто-чно-Евро-пейская платформа	Сибирь	Тува	Северо- и Дальний Восток	Киргизия	США	Канада	Швеция	Норвегия	Франция	Чехия	Польша	Австрия	Италия	Испания	Англия	Ирландия	Гренландия	Монголия	Китай	Бирма	Марокко	Австралия
	ветвистая	массивная	инкрустирующая	сетчатая	пластинчатая																								
Лавирн			+			Corynotrypa Bas., 1911	ln- as					k- as																	
	+					Homotrypa Ulr., 1882	ln- as	as	as	k		ld- as	k- as			as						as	as	k	as			k	
	+					Lioclemella Foer., 1893	ln- as					k- as	as																
	+					Nematopora Ulr., 1888	ln- as					as	as	as				as											
	+					Nematotrypa Bas., 1911	ln- as	k																					
			+			Revalopora Vin., 1921	ln- as																						
		+	+			Esthonioporella Modz., 1953	ln- as																						
	+					Brestopora Pushk., 1977	ln- ld																						
	+		+			Constellaria Dana, 1846	ln- as	as				ld- as	k					as								as			
	+			+	+	Coscinotrypa Hall, 1886	ln																						
	+				+	Pakridictya Männ, 1992	ln																						
	+				+	Rhinopora Hall, 1852	ln																						
	+				+	Athrophragma Kar., 1969	ln, k					ld- k	k											as					
		+	+		+	Diazipora Vin., 1921	ln- as	as							k- as														
				+		Acanthoceramoporella Utg., 1968	ln, k					ld, as																	
+					Eridotrypa Ulr., 1893	ln- as	ld- k				ld- as	k- as	as	as	as														
+					Kukersella Toots, 1952	ln- as					k						k				as								
			+		Phylloporina Ulr., 1887	ln- as						ln- k	k- as	as								as		as					

Таблица 1. Продолжение

Ярус	Типы колоний ¹						Роды	Востоčno-Евро-пейская платформа	Сибирь	Тува	Северо- и Дальний Восток	Киргизия	США	Канада	Швеция	Норвегия	Франция	Чехия	Польша	Австрия	Италия	Испания	Англия	Ирландия	Гренландия	Монголия	Китай	Бирма	Марокко	Австралия	
	ветвистая	массивная	инкрустирующая	сетчатая	пластинчатая	двухслойная																									
	+						Arthrostylus Ulr., 1888	ld- as					ld, as																		
	+	+	+				Esthonioporina Lavr., 1975	ld					ld	as					as												
				+			Ceramoporella Ulr., 1882	ld	k				ld	as					as												
							Chasmatopora Eich., 1855	ld- as	k				ld	ld- as				ld		as											k
						+	Leptotrypa Ulr., 1883	ld					ld- as																		
	+						Capillapora Pushk., 1987	ld- k																							
		+	+				Crepipora Ulr., 1882	ld- as					k- as			as	as			as											
	+					+	Cladodictya Lavr., 1993	ld- k	as																						
	+						Dekayella Ulr., 1882	k- as	k				k- as																		
	+						Enallopora Orb., 1849	ld- as						as	as		as		as				as						k		
	+					+	Graptodictya Ulr., 1882	ld- as					ld- as	k	as																
	+						Helopora Hall, 1851	ld- k					k- as	as																	
	+	+				+	Heterotrypa Nich., 1879	ld- k	ld				ld- as	k- as	as		as			as			as			as					
				+		+	Oanduella Män., 1958	ld- k					ld																		
				+		+	Proavella Män., 1958	ld- as	k				k				as														
			+				Prasopora Nich., Eth., 1877	ld- as					ld- as	k- as			as			as		as	k- as		as	as	as			ld	
	+						Pseudohomera Roem., 1876	ld- as							as															k	

Таблица 1. Продолжение

Ярус	Типы колоний ¹					Роды	Восточно-Европейская платформа	Сибирь	Тува	Северо- и Дальний Восток	Киргизия	США	Канада	Швеция	Норвегия	Франция	Чехия	Польша	Австрия	Италия	Испания	Англия	Ирландия	Гренландия	Монголия	Китай	Бирма	Марокко	Австралия
	ветвистая	массивная	инкрустирующая	сетчатая	пластинчатая																								
	+			+		Sardesonina Bas., 1952	ld-k					ld-k																	
		+				Trematopora Hall., 1852	ld-k	ld-as				ld-as		as	as	as							k-as				ld		
			+			Atactopora Ulr., 1879	ld-k					as																	
	+	+				Amplexopora Ulr., 1882	ld-k					ln-as	k-as			as							as	as				k-as	
	+				+	Trigonodictya Ulr., 1893	ld-as					ln, as														k			
	+			+	+	Oanduellina Pushk., 1977	ld-k	k																as					
	+				+	Ptilodictya Lonsd., 1839	ld-as					k-as	as	as				as					as			k			
	+				+	Pachydictya Ulr., 1882	ld-as					k-as	as																
	+					Nematopora Ulr., 1888	ld-ar	k-as				k	as	as															
карадок	+					Maennilina Lavr., gen. nov.	k																						
	+					Ptilotrypa Ulr., 1890	k					as																	
	+				+	Stellatodictya Cor., 1993	k																						
	+	+			+	Vasalemmopora Pushk., 1990	k																						
	+				+	Allonema Ulr., B., 1904	k																						
	+				+	Aluverina Man., 1958	k																						
	+				+	Ensiphragma Astr., 1968	k																						
	+					Matsutrypa Gor., 1985	k																						
	+	+				Nekhorosheviella Modz., 1953	k																						
	+					Ralfina Lavr., 1985	k																						
	+				+	Ralfinella Lavr., 1985	k																						
				+	Rhinoporella Gor., 1992	k																							
					Archaeomeson Astr., 1965	k																							
					Belorussipora Pushk., 1990	k																							

Таблица 1. Продолжение

Ярус	Типы колоний ¹					Роды	Востоно-Евро- пейская платформа	Сибирь	Тува	Северо- и Дальний Восток	Киргизия	США	Канада	Швеция	Норвегия	Франция	Чехия	Польша	Австрия	Италия	Испания	Англия	Ирландия	Гренландия	Монголия	Китай	Бирма	Марокко	Австралия		
	ветвистая	массивная	инкрустирующая	сетчатая	пластинчатая																									двухслойная	
карадок	+					+	Astrovidictya Gor., 1993	k-																							
	+						Bythopora Mil., Dyer, 1878	k				ld-	as					as													
	+						Halloporina Bas., 1913	k				k																			
		+					Kalevipora Pushk., 1987	k				ld-												as							
					+		Moorephylloporina Mor., Lavr., 1981	k	as			ld	k-			as						as			as		k				
		+				+	Ottoseetaxis Bas., 1952	k				ld																			
		+			+	+	Eichwaldictya Lavr., 1990	k-				as	as																		
		+				+	Escharopora Hall, 1847	k-					k-													as					
		+	+	+			Monticulipora Orb., 1850	k-	as			ln-	k-	as										as	as						
					+		Parachasmatorpora Mor., Lavr., 1981	k-				as	ld																		
		+			+		Pushkinella Lavr., 1979	k-																							
		+					Sceptropora Ulr., 1888	k-					as	as		as					as										
						+	Vinella Ulr., 1890	k																							
						+	Spatiopora Ulr., 1882	k-	ld-				ld,																		
	+				+	Stictoporella Ulr., 1882	as	k				as																			
				+		Champlainopora Ross, 1970	k					as		as																	
		+				Mesotrypina Pushk., 1987	k-	as																							

Таблица 1. Окончание

Ярус	Типы колоний ¹					Роды	Восточно-Европейская платформа	Сибирь	Тува	Северо- и Дальний Восток	Киргизия	США	Канада	Швеция	Норвегия	Франция	Чехия	Польша	Австрия	Италия	Испания	Англия	Ирландия	Гренландия	Монголия	Китай	Бирма	Марокко	Австралия	
	ветвистая	массивная	инкрустирующая	сетчатая	пластинчатая																									двухслойная
	+	+				Dekayia M-Edw., H., 1851	k		as			k-as	k-as			as														
	+					Monotrypella Ulr., 1882	k					ln-as	k-as							as										
			+	+		Discotrypa Ulr., 1882	k-as					as																		
	+				+	Virgatella Astr., 1955	k	ld-k																						
	+				+	Rhinidictya Ulr., 1882	k-as	ld-as					k-as	k												as			k-as	
	+				+	Pseudopachydictya Astr., 1965	k-as	ld-k																						
	+				+	Phaenopora Hall, 1851	k	ld-as		k			as	as	as															
				+	+	Phaenoporella Nekh., 1955	k	ld-as		k																				
ашгилл		+	+		+	Aspidopora Ulr., 1882	as						as																	
		+	+			Astroviella Pushk., 1973	as																							
				+		Chasmatoporina Lavr., 1988	as																							
	+			+	+	Pteropora Eichw., 1855	as																							
		+		+	+	Metadictya Kop., 1975	as						k-as	as	as	as										as				
				+	+	Clathropora Hall, 1852	as									as														
			+		Fenestella Lonsd., 1839	as											as													
+					Glauconome Goldf., 1826	as						as	as	as			as				as									

Примечание. Сокращения: ag – арениг, ln – лланвирн, ld – лландейло, k – карадок, as – ашгилл.

¹ Разнообразие типов колоний относится только к мшанкам изученной области.

слоем вторичных зооэциев – автозооэциев, коротких, мешковидных, что отличает этот род от всех известных мшанок палеозоя; кроме того у кукурселл впервые появились псевдопоры. Среди мшанок лланвирна доминирующее положение занимали трепостомиды – 23 рода, цистопорид встречено только 12 родов, рабдомизид – 4, тубулипорид – 3, криптостомид – 2 (рис. 1). Из трепостомид Прибалтики и Ленинградской области были широко представлены семейства: Dittoporidae (Dittopora, Dybowskites, Hemiphragma), Monticuliporidae (Nicholsonella), Esthonioporidae (Esthoniopora, Dianulites); из криптостомид – Ptilodictyidae (Prophyllodictya) (Горюнова, Лаврентьева, 1993; Пушкин, 1986а, 1986б). Арктические мшанки лланвирна представлены массивными и инкрустирующими колониями трепостомид из семейств Esthonioporidae (Dianulites), Monticuliporidae (Nicholsonella, Stigmatella), Stenoporidae (Cyphotrypa, Anaphragma), Halloporidae (Diplotrypa), а цистопориды охарактеризованы лишь родом Revalotrypa. Из двухслойно-симметричных форм здесь известны только ветвистые колонии рода Athrophragma (Нехорошева, 1970, 1991). Из 45 родов лланвирна максимальное число найдено в местонахождениях Эстонии – 36, в отложениях Белоруссии зафиксировано 22 рода, в Ленинградской области – 18, Ярославской – 15, на Полярном Урале – 8, на Новой Земле – 5, в Калининской области – 4, на Вайгаче и Пай-Хое – по 2, в Литве и Латвии – по одному роду. Доминантами лланвирна являлись мшанки с ветвистыми колониями, несколько меньше было массивных и относительно редки инкрустирующие и пластинчатые колонии. Сравнительно малочисленны также мшанки с двухслойно-симметричными ветвистыми и сетчатыми колониями (рис. 2). За пределами Восточно-Европейской платформы лланвирнские мшанки почти неизвестны, за исключением единичных находок в Северной Америке (табл. 1) (Farmer, 1975).

Лландейлский ярус. С началом лландейлского века ареалы мшанковой фауны значительно расширились, заметно увеличилось и их таксономическое разнообразие. Особенно богатая и разнообразная фауна развивалась в кукурузесское время на территории Эстонии. Она приурочена к кукурситовым сланцам. Тогда на этой территории были относительно спокойные глубоководные условия, способствующие развитию тонких, хрупких сетчатых, ланцетовидных и сегментированных криптостомид, сегментированных колоний рабдомезид, ветвистых и сетчатых филлопоринид. Обновление состава мшанок лландейло на территории Восточно-Европейской платформы выражено в появлении представителей мшанок нового отряда – Phylloporinida, а также семи новых семейств и 26 родов в разных отрядах (рис. 1). Филлопориниды отличались тонкими ветвистыми и сетчатыми колониями своеобразного строе-

ния: трубчатые автозооэции открывались лишь на фронтально-латеральной стороне, а дорсальную сторону колонии формировали дорсальные стенки автозооэциев. Они располагались в два ряда или несколько чередующихся рядов и в несколько ярусов, имели коленчатый изгиб и утолщение стенок в экзозоне. У некоторых филлопоринид происходило образование килевой стенки, обычно образующей на поверхности киль. Полиморфизм выражен наличием у одних лептозооэциев, у других – килевых бугорков, а у третьих присутствием базальной части колонии или в петлях – кенозооэциев (Лаврентьева, 1985). У некоторых криптостомид в лландейлском веке происходило образование метазооэциев (Горюнова, Лаврентьева, 1993). Таким образом, важные особенности морфологии мшанок лландейло определялись появлением особого характера почкования автозооэциев и возникновением не известных ранее гетерозооэциев, которые приводили к усложнению их колониальной организации.

Для большинства регионов Восточно-Европейской платформы в лландейлском веке доминирующее положение занимали по-прежнему трепостомиды, которых насчитывалось 29 из 66 известных в этом веке родов мшанок, цистопорид – 11 родов, криптостомид – 10, рабдомезид – 7, филлопоринид – 6, тубулипорид – 3 (рис. 1). Наиболее распространенными из трепостомид были семейства Monticuliporidae (Mesotrypa, Batostoma, Homotrypa, Eridotrypa), Esthonioporidae (Esthoniopora, Dianulites), Dittoporidae (Dybowskites, Hemiphragma), Halloporidae (Diplotrypa), Phragmoporidae (Phragmopora). Среди цистопорид многочисленными оказались мшанки семейства Revalotrypidae (Diazipora); среди криптостомид доминировали представители семейства Ptilodictyidae (Trigonodictya, Graptodictya); среди рабдомезид господствовали мшанки двух семейств Nematotrypidae (Nematotrypa) и Arthostylidae (Nematopora). В отряде филлопориниды были многочисленны мшанки из семейства Phylloporinidae (Phylloporina, Pseudohornera), Chasmatoporidae (Chasmatopora), Enalloporidae (Enallopora). Из тубулипорид чаще всего встречались мшанки рода Kukersella (Crownoporidae). В Арктических регионах изученной территории можно отметить большое количество трепостомид из семейств Monticuliporidae (Nicholsonella, Stigmatella), Esthonioporidae (Dianulites), Halloporidae (Diplotrypa), Stenoporidae (Cyphotrypa), которым уступали криптостомиды из семейства Ptilodictyidae (Pachydictya, Pseudopachydictya); встречались также рабдомезиды рода Goldfussitrypa (Нехорошева, 1970, 1991). Среди жизненных форм доминировали ветвистые колонии, еще много было инкрустирующих, затем шли массивные, сетчатые, пластинчатые (рис. 2). На территории Эстонии выявлено наибольшее число родов лландейлских мшанок по сравнению с другими

регионами – 51, в Белоруссии обнаружено 33 рода, в Ярославской области – 24, в Латвии – 14, на Полярном Урале – 11, в Ленинградской области и на Вайгаче – по 5, в Литве и на Пай-Хое – по 4, в Калининской области – 3. Лландейлские комплексы мшанок Восточно-Европейской платформы имеют общие роды с регионами Сибири, США, Канады, Англии, Швеции, Чехии, Австрии, Марокко (табл. 1) (Астрова, 1965; Fritz, 1966; Prantl, 1940; Ross, 1963; Spjeldnaes, 1963; Termier, Termier, 1950).

Карадокский ярус. Идавереские мшанки раннего карадокса были еще близки к мшанкам кукрузеского времени. В отложениях идавереского горизонта среди многочисленных мшанок разных отрядов обнаружены описанный ниже новый род неясного систематического положения с признаками трех отрядов – Phylloporinida, Rhabdomesida и Cryptostomida. Наибольшего морфологического и таксономического разнообразия карадокские мшанки достигли в кейлаское время, когда они заселяли большую часть палеобассейнов, отсутствуя лишь в глубоководных зонах. В позднекейлаское время на территории Эстонии были распространены мшанковые и водорослево-иглокожемшанковые органогенные постройки (Мянниль, 1966; Пушкин, 1987). К концу карадокса происходит сокращение разнообразия и численности мшанок, что связано с медленной регрессией бассейнов Восточно-Европейской платформы (Пушкин, 1986). В карадоксе получили развитие все восемь известных в мире палеозойских отрядов мшанок, 35 семейств и 102 рода (табл. 1, рис. 1). Обновление систематического состава связано с появлением в карадоксе двух новых для изученной территории отрядов мшанок – Fenestida и Stenostomida, 6 семейств и 35 родов. Представители одного из этих отрядов – фенестриды по способу почкования близки филлопоринидам, но их тончайшие сетчатые колонии отличались укороченно-трубчатými, грушевидными автозооцеями, открывающимися только на фронтальной стороне и располагавшимися на прутьях в один ярус двумя продольными рядами. Мшанки отряда ктеностомид характеризуются стелящимися по субстрату автозооцеями, связанными друг с другом тонкими трубчатыми столонами; автозооцеи открываются терминально. Мшанки других отрядов никаких морфологических новшеств не приобрели за исключением появления среди криптостомид рода *Stellatodictya* со стелятопорами. В карадоксе широким распространением и большой численностью на территории Прибалтики отличались трепостомиды из семейств Monticuliporidae (*Mesotrypa*, *Batostoma*, *Eridotrypa*, *Prasopora*, *Homotrypa*, *Trematopora*, *Heterotrypa*, *Bythopora*, *Stigmatella*), *Dittoporidae* (*Dybowskites*, *Hemiphragma*), *Halloporidae* (*Diplotrypa*, *Hallopora*, *Calloporella*), *Stenoporidae*

(*Anaphragma*). Цистопориды в это время были представлены семейством *Ceramoporidae* (*Ceramoporella*, *Coeloclema*, *Srepipora*) (Мянниль, 1966; Пушкин, 1987). Среди криптостомид преобладали представители семейства *Ptilodictyidae* (*Trigonodictya*, *Rhinodictya*, *Metadictya*, *Oanduellina*, *Ptilodictya*, *Proavella*), в меньшей степени были развиты *Stictoporellidae* (*Oanduella*, *Astrovidictya*, *Ptilotrypa*) и более редки *Intraporidae* (*Ensiphragma*) (Горюнова, Лаврентьева, 1993). Филлопориниды были наиболее многочисленными на территории Северной Эстонии. Это семейства – *Phylloporinidae* (*Phylloporina*, *Pseudohomera*), *Chasmatorporidae* (*Chasmatorpora*), *Enalloporidae* (*Enallopora*) (Лаврентьева, 1985). Из тубулипорид широким распространением отличался род *Kukersella* из семейства *Crownporidae*, реже встречались мшанки рода *Corynotrypa* из *Phaceloporidae*. Из рабдомезид наиболее часто встречались представители семейства *Nematotrypidae* (*Helopora*, *Nematotrypa*) (Горюнова, 1985; Мянниль, 1966). Центральная часть Восточно-Европейской платформы также характеризуется в карадоксе разнообразным комплексом мшанок. Здесь были обильны трепостомиды из семейств *Monticuliporidae* (*Mesotrypa*, *Eridotrypa*, *Homotrypa*, *Trematopora*, *Stigmatella*, *Champlainopora*), *Esthonioporidae* (*Esthoniopora*, *Esthonioporella*), *Dittoporidae* (*Dittopora*, *Hemiphragma*), *Halloporidae* (*Hallopora*); криптостомиды включали как ветвистых, так и сетчатых мшанок из семейств *Ptilodictyidae* (*Trigonodictya*, *Oanduellina*, *Cladodictya*, *Ptilodictya*); было немало сетчатых, реже ветвистых колоний филлопоринид из семейств *Phylloporinidae* (*Phylloporina*, *Pseudohomera*) и *Chasmatorporidae* (*Chasmatorpora*) (Горюнова, Лаврентьева, 1993; Лаврентьева, 1985). В регионах Арктики карадокский век также характеризовался преимущественным развитием трепостомид, при этом наиболее представительными были семейства *Monticuliporidae* (*Batostoma*, *Homotrypa*, *Monticulipora*, *Stigmatella*, *Nicholsonella*), *Stenoporidae* (*Orbignyella*, *Amplexopora*, *Cyphotrypa*), *Halloporidae* (*Hallopora*, *Diplotrypa*) и *Anisotrypidae* (*Monotrypa*); менее многочисленными были криптостомиды семейства *Ptilodictyidae* (*Rhinodictya*, *Metadictya*, *Pseudopachydictya*, *Pachydictya*, *Virgatella*) и очень редки рабдомезиды семейства *Goldfussitrypidae* (*Goldfussitrypa*) (Астрова, 1965; Нехорошева, 1970, 1991). В целом в карадоксе трепостомиды насчитывали 42 рода, достаточно много было криптостомид – 21 род, цистопорид – 15, филлопоринид и рабдомезид – по 10 родов, тубулипорид и ктеностомид – по два, фенестеллид – один род (рис. 1). У карадокских мшанок преобладали ветвистые колонии, реже встречались массивные и инкрустирующие формы, относительно редкими были пластинчатые и сетчатые колонии (рис. 2). Наибольшее число родов найдено на территории

Эстонии – 80; с территории Белоруссии описано 52 рода, 43 из Латвии, 27 из Литвы, 25 с Вайгача, по 18 из Ярославской области и с Пай-Хоя, по 16 из Ленинградской области и с Полярного Урала, 11 с Новой Земли, 5 из Калининской области, 3 из Псковской и два рода из Подолии. Карадокские мшанки, известные на территории Восточно-Европейской платформы, достаточно широко распространены и в других регионах мира: Сибирь, Тува, Дальний Восток, Северо-Восток, Киргизия, США, Канада, Швеция, Польша, Чехия, Англия, Гренландия, Австралия, Бирма (табл. 1) (Астрова, 1965; Модзалевская, 1968, 1978; Нехорошев, 1961; Ярошинская, 1970; Brood, 1978; Fritz, 1957; Karklins, 1981; Prantl, 1956; Rohlich, 1950; Ross, 1961; 1965; Termier, Termier, 1950; Troedsson, 1929).

Ашгилльский ярус. В раннем ашгилле в связи с продолжающейся регрессией происходит заметное обеднение мшанок. Максимальное обмеление Балтийского бассейна произошло в позднем ашгилле (Мянниль, 1966; Пушкин, 1987). В поркунское время сократились трепостомиды (25 родов), криптостомиды (13), филлопориниды (8), цистопориды (8), рабдомезиды (4), тубулипориды (2) и фенестриды (2), а ктеностомиды не встречены (рис. 1). Однако, несмотря на сокращение трепостомид, они по-прежнему занимали господствующее положение. В пределах Прибалтики они были представлены преимущественно семействами Halloporidae (Halloporea, Calloporella, Diplotrypa) Monticuliporidae (Eridotrypa, Homotrypa), Stenoporidae (Cyphotrypa, Anaphragma). Из цистопорид продолжали развитие лишь мшанки семейства Ceramatoridae (Ceramopora, Serepiora) и немногочисленные Rhinoporidae (Rhinopora). Большим разнообразием отличались криптостомиды, среди которых доминировали Ptilodictyidae (Ptilodictya, Metadictya, Rhinidictya, Eichwaldictya, Escharopora) (Горюнова, Лаврентьева, 1993). Из филлопоринид сравнительно часто встречались сетчатые колонии Chasmatoporidae (Chasmatopora, Parachasmatopora) и ветвистые колонии Enalloporidae (Enallopora) (Лаврентьева, 1985). Тонкие веточки рабдомезид в основном принадлежали родам Nematopora и Nematotrypa одноименных семейств. Из тубулипорид сравнительно редко встречались представители двух семейств – Crownporidae (Kukersella) и Phaceloporidae (Corynotrypa). В центральной части Восточно-Европейской платформы позднеордовикские мшанки неизвестны. В пределах Западно-Арктической провинции ашгилльские мшанки представлены лишь трепостомидами, из которых преобладают семейства Halloporidae (Halloporea, Diplotrypa), Monticuliporidae (Batostoma), Stenoporidae (Cyphotrypa) (Нехорошева, 1970, 1991), а также криптостомидами широко распространенного семейства Ptilodictyidae (Trigonodictya, Rhinidictya, Pseudopachydictya), чаще встречаемого на Новой Земле. В целом комплекс мша-

нок ашгилла отличается преобладанием, как и прежде, ветвистых колоний, за которыми следуют инкрустирующие формы. Повсеместно были слабо представлены массивные и пластинчатые колонии, чаще встречались сетчатые (рис. 2). Мшанки ашгилла на территории Эстонии насчитывают 51 род из 66 известных в этом веке. В пределах Белоруссии известно 27 родов, Латвии – 13, Вайгача и Подолии – по 9, по 7 родов известно из отложений ашгилла Новой Земли, Полярного Урала и Литвы, 3 – из Ленинградской области и один род происходит с Пай-Хоя. По числу родов мшанки ашгилла заметно уступают карадоку, но они значительно шире расселились по земному шару. Многие роды, известные в ашгилле Восточно-Европейской платформы, характерны для одновозрастных отложений Сибири, Дальнего Востока, Северо-Востока, Тувы, США, Канады, Швеции, Польши, Франции, Англии, Гренландии, Италии, Чехословакии, Испании, Ирландии, Норвегии, Австралии, Монголии и Китая (табл. 1) (Астрова, 1965; Копаевич, 1984; Модзалевская, 1968, 1978; Нехорошев, 1936, 1961; Ярошинская, 1962; Billings, 1966; Boulange, 1963; Brood, 1978, 1980, 1982; Buttler, 1989, 1991; Hu Zhao-xun, 1986; Kierupa, 1962; Ross, 1961; Troedsson, 1929; Vinassa, 1910).

Таким образом, анализ состава мшанок ордовика Восточно-Европейской платформы показал, что в пределах этого региона на протяжении всех веков, начиная с аренига до конца ашгилла, происходило непрерывное развитие этой группы. При этом максимальная радиация мшанок всех отрядов произошла в карадоке (рис. 2), в конце которого начался упадок их эволюционной активности, продолжавшийся в течение всего ашгилла. На протяжении всех веков ордовика среди мшанок доминировали ветвистые формы колоний и в целом представители отряда трепостомида.

Ниже дано описание нового рода *Maennilina* и его типового вида *M. inexpectata*. Описанные коллекции хранятся в лаборатории мшанок Палеонтологического института РАН под № 3535.

Автор приносит свою искреннюю благодарность И.П. Морозовой (ПИН РАН) за консультацию и помощь в работе над статьей.

Incertae sedis

Род *Maennilina* Lavrentjeva, gen. nov.

Название рода в память Ральфа Мартовича Мянниля, предоставившего автору материал для описания вида.

Типовой вид – *M. inexpectata* sp. nov.; средний ордовик, карадок, Литва.

Диагноз. Колонии ветвистые, дихотомирующие, с плоской или слабо выпуклой фронтальной стороной, где открываются автозооции, и

выпуклой дорсальной. Автозооэци укороченно-трубчатые, слабо изогнутые, без диафрагм и гемисепт, располагаются продольно-диагональными рядами. Тектизооэци чаще закрыты с поверхности слоем известковой ткани и расположены парами между соседними устьями. Капилляры пронизывают дорсальную стенку и имеют продольно-струйчатое расположение.

Видовой состав. Типовой вид.

Сравнение. Своеобразные морфологические признаки рода *Maennilina* не позволяют отнести его ни к одному из известных отрядов. По форме и структуре ветвистой дихотомирующей колонии, почкованию автозооэциев и их расположению новый род близок к роду *Ralfinella* из отряда *Phylloporinida* (табл. VII, фиг. 2, 3). Но отличается от него развитием капилляров и тектизооэциев. От представителей рода *Moyerella* отряда *Rhabdomesida*, характеризующихся наличием тектизооэциев, род *Maennilina* отличается особенностями почкования, при котором автозооэци открываются лишь на фронтальной стороне, продольно-струйчатым расположением капилляров (Копачевич, 1975). Структура капилляров и характер их развития сближает описываемый род с некоторыми двухслойносимметричными мшанками отряда *Cryptostomida*, у которых подобные капилляры пронизывают мезотексту. По форме овальных устьев, их расположению, наличию темных контуров вокруг них и продольных ребер между устьями новый род наиболее близок к роду *Trigopodictya*, но от него отличается отсутствием двухсторонней симметрии и развитием тектизооэциев (табл. VI, фиг. 4).

Maennilina inexpectata Lavrentjeva, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 1 (см. вклейку)

Название вида от *inexpectatus* лат. – неожиданный.

Голотип – ПИН, № 3535/1125; Литва, скв. Буткунай-241, гл. 684.0–684.5 м; средний ордовик, карадок, идаввереский горизонт.

Описание. Колонии в виде тонких дихотомирующих веточек, полусферических в поперечном сечении, толщиной 0.50–0.95 мм, шириной ближе к фронтальной поверхности от 0.7 до 1.4 мм; ширина в области бифуркации – 1.7–2.0 мм. Ширина эндозоны 0.10–0.15 мм, экзозоны – 0.35–0.70. Переход от одной зоны к другой – постепенный. Автозооэци укороченно-трубчатые, плавно, реже коленчато-изогнутые, без диафрагм и гемисепт. Устья овальные и располагаются продольно-диагональными рядами в числе 3–5. Ширина их 0.12–0.17 мм, длина – 0.27–0.37. На 2 мм вдоль колонии насчитывается 4, реже 4.5 устья, по диагонали – 6. Расстояние между устьями в ряду соответственно равно: 0.12–0.20 и 0.05–0.10 мм. Вокруг устья имеется темный контур, отстоящий от края

устья на 0.017–0.025 мм. Устья автозооэциев разделены тонкими прямыми или изгибающимися продольными ребрами шириной 0.015 мм. Толщина дорсальной стенки колонии 0.05–0.10 мм. Тектизооэци, развивающиеся в экзозоне, чаще закрыты с поверхности известковым веществом. Ширина тектизооэциев меняется по мере утолщения стенки автозооэциев, составляет 0.05–0.14 мм. Диафрагмы в тектизооэциях отстоят друг от друга на 0.05–0.07 мм. Капилляры, развитые в дорсальной стенке и направленные по росту колонии, хорошо видны в поперечном сечении. Их диаметр составляет 0.02 мм, отстоят они друг от друга на 0.010 мм или примыкают к друг другу.

Распространение. Средний ордовик, карадок, идаввереский горизонт, Литва; ияхвиский горизонт, Эстония.

Материал. 8 обломков колонии из скв. Буткунай-241 с гл. 684.0–709.2 м; 1 обломок колонии из скв. Пярну, гл. 338.0 м (сборы Р.М. Мянниля, 1958).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Астрова Г.Г.* Морфология, система, история развития ордовикских и силурийских мшанок // (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1965. Т. 106). 431 с.
- Горюнова Р.В.* Морфология, система и филогения мшанок (отряд *Rhabdomesida*) // М.: Наука, 1985. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 208). 157 с.
- Горюнова Р.В., Лаврентьева В.Д.* Новый род *Prophylodictya* – древнейший представитель криптостомидных мшанок // Палеонтол. журн. 1987. № 1. С. 41–50.
- Горюнова Р.В., Лаврентьева В.Д.* Морфология, система криптостомидных мшанок // М.: Наука, 1993. // Тр. Палеонтол. ин-та РАН. Т. 257. 151 с.
- Копачевич Г.В.* Силурийские мшанки Эстонии и Подолии // М.: Наука, 1975. (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 151.). 155 с.
- Копачевич Г.В.* Атлас мшанок ордовика, силура и девона Монголии. М.: Наука, 1984. (Тр. совместн. сов.-монг. экспедиции. Вып. 22). 164 с.
- Лаврентьева В.Д.* Мшанки подотряда *Phylloporinina* // М.: Наука, 1985. (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 214.). 100 с.
- Модзалевская Е.А.* Трепостоматы ордовика Прибалтики и их стратиграфическое значение // Тр. ВНИГРИ. 1953. Вып. 78. С. 92–167.
- Модзалевская Е.А.* Новые виды ордовикских и силурийских трепостомат Тувы // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Вып. II. Ч. 2. М., 1968. С. 55–68.
- Модзалевская Е.А.* Комплексы мшанок чергакской серии Тувы // Ежегодник Всес. палеонтол. общ-ва. Л.: Наука, 1978. Т. 21. С. 119–143.

Таблица I

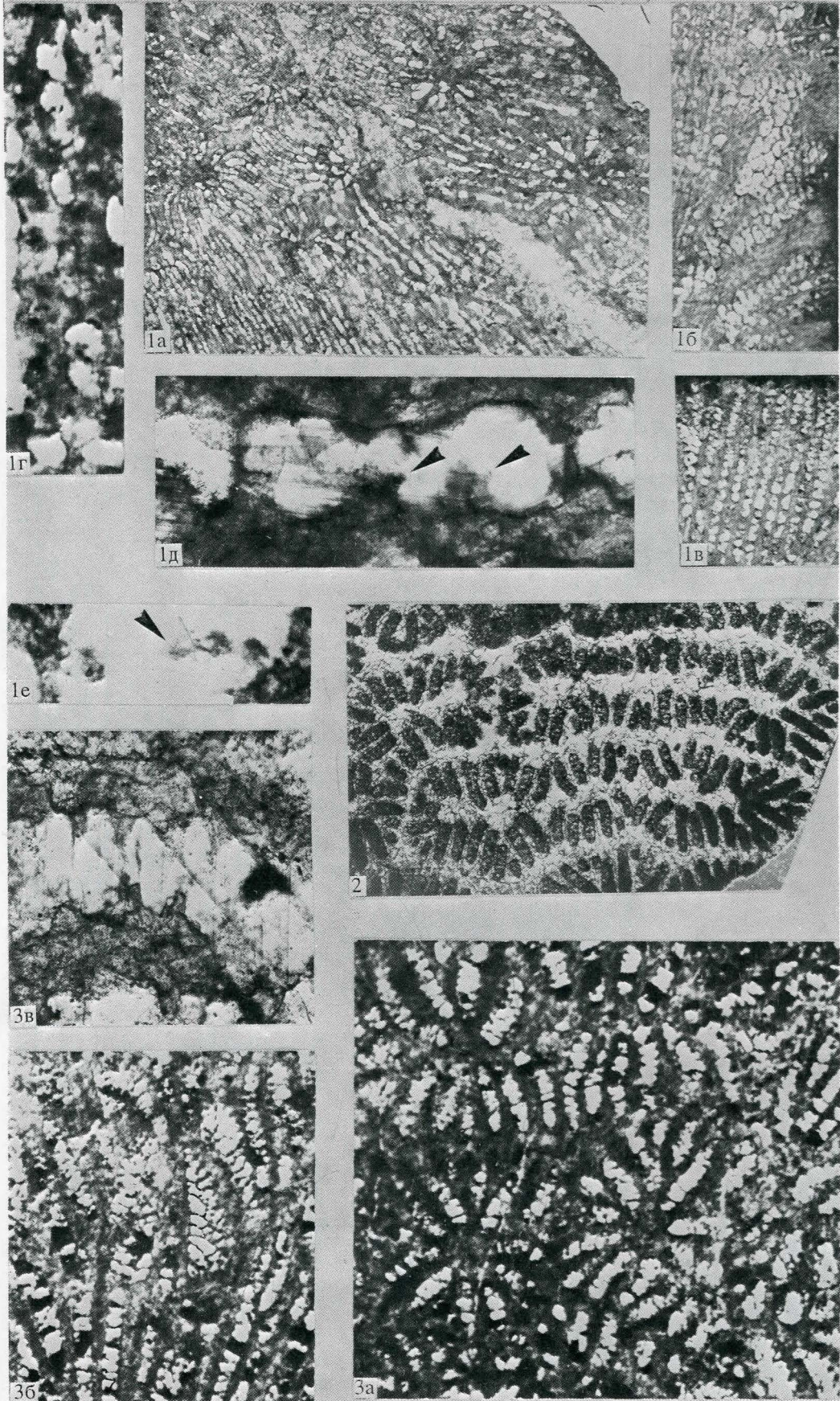
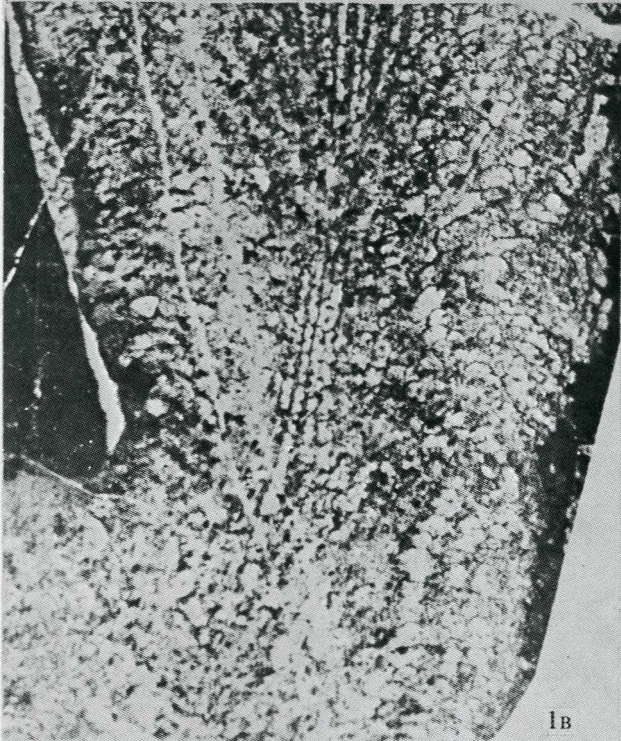
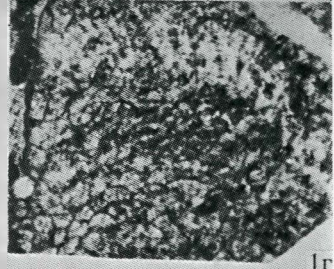


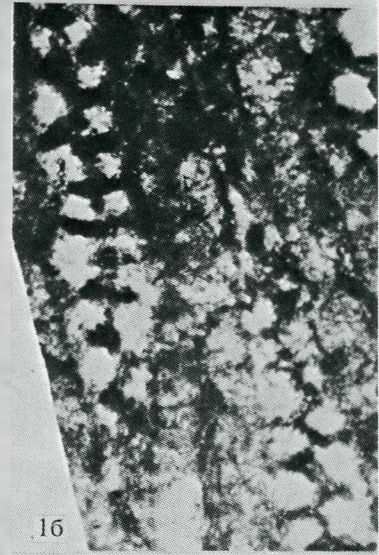
Таблица II



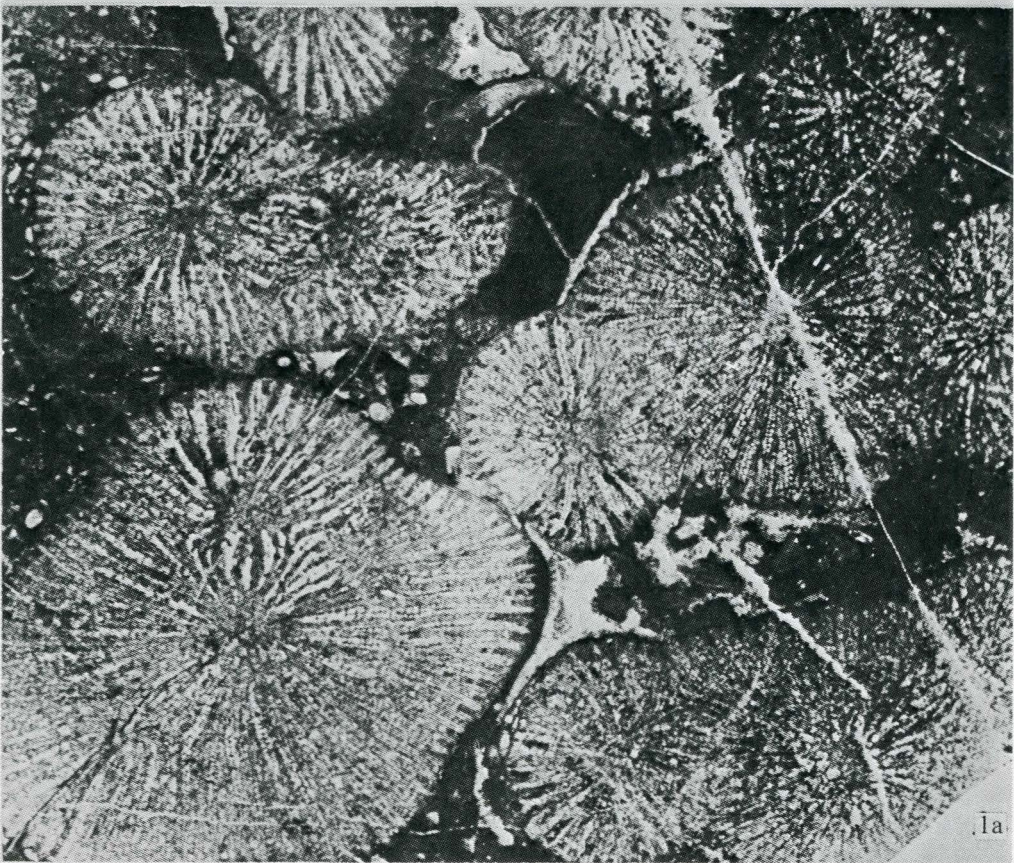
IV



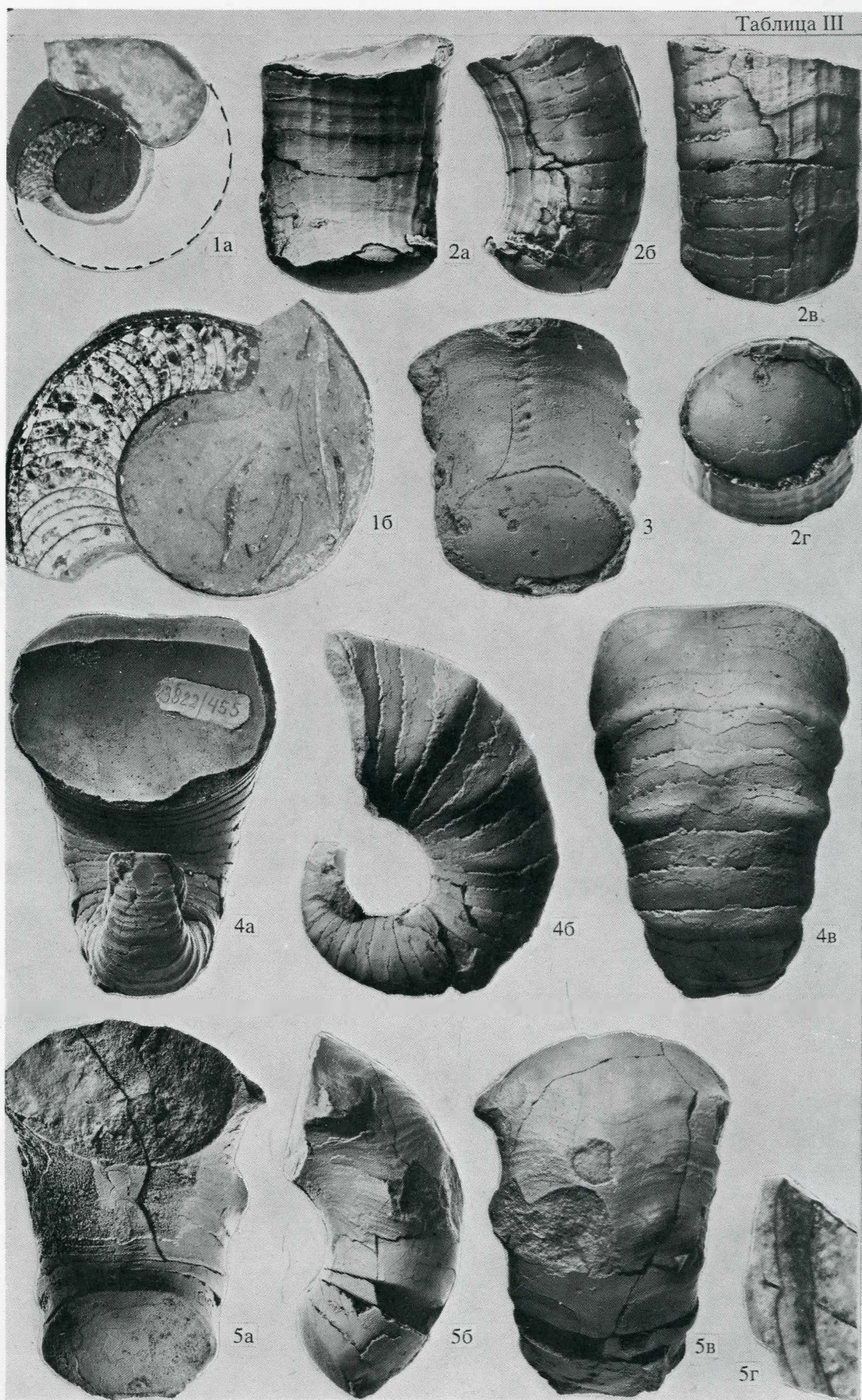
IV

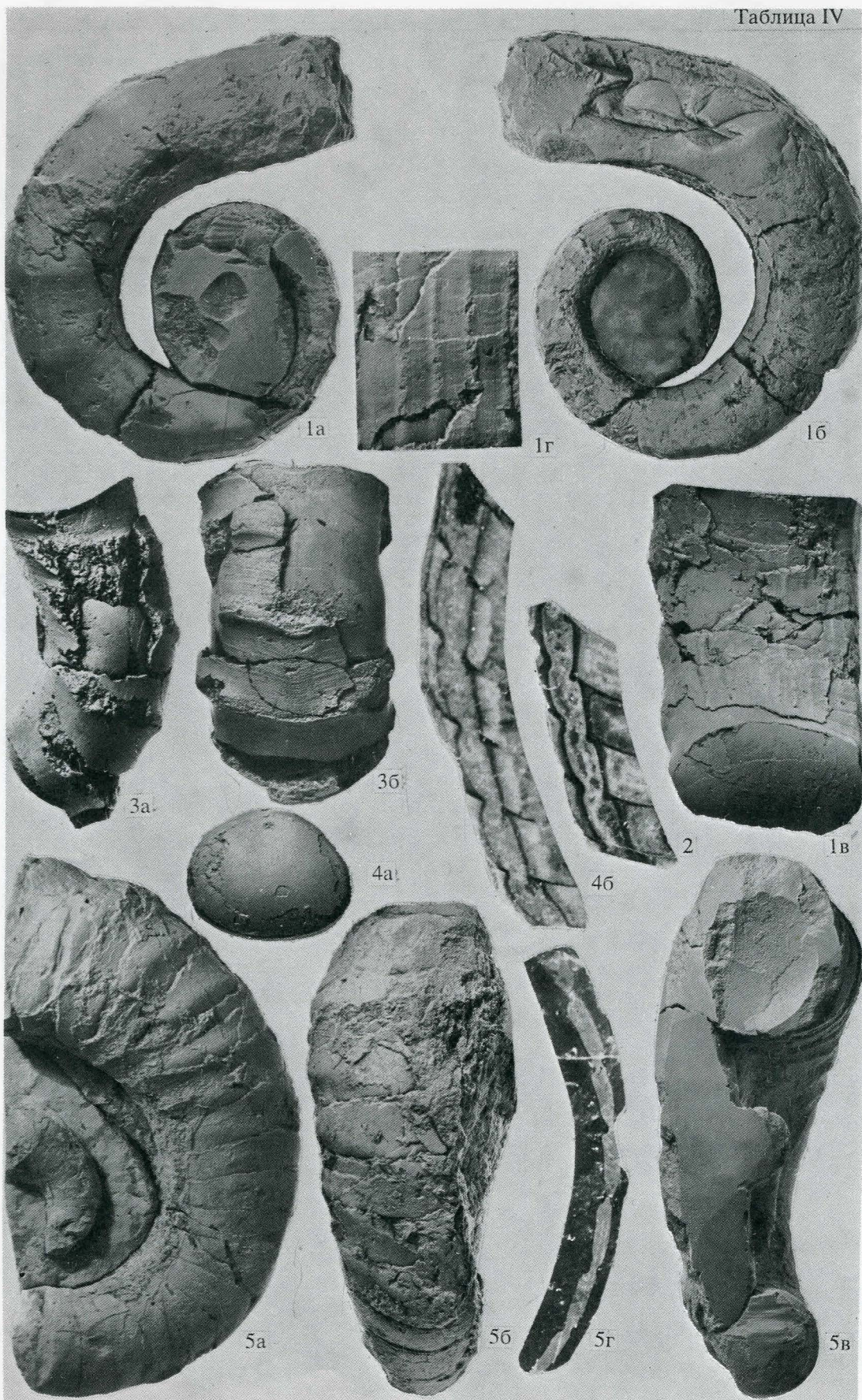


IV



IVa





- Модзалевская Е.А. Мшанки семейства Dittorogidae из ордовика Ленинградской области // Ежегодник Всес. палеонтол. общ-ва. Л.: Наука, 1986. Т. 29. С. 74–91.
- Морозова И.П., Вискова Л.А. История развития морских мшанок Ectoprocta // Палеонтол. журн. 1977. № 4. С. 1–20.
- Морозова И.П., Лаврентьева В.Д. О происхождении мшанок подотряда Fenestellina // Палеонтол. журн. 1981. № 2. С. 56–63.
- Мянниль Р.М. Вопросы стратиграфии и мшанки ордовика Эстонии // Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. 1959. 40 с.
- Мянниль Р.М. История развития Балтийского бассейна в ордовике. Таллинн: Валгус, 1966. 200 с.
- Нехорошев В.П. Новые находки силурийских мшанок // Тр. Центр. н.-и. геол.-развед. ин-та. 1936. Вып. 61. 40 с.
- Нехорошев В.П. Ордовикские и силурийские мшанки Сибирской платформы. М.: Госгеолтехиздат, 1961. (Тр. ВСЕГЕИ. Н.С. Т. 41. Вып. 2). 246 с.
- Нехорошева Л.В. Ордовикские мшанки севера Пай-Хоя, Вайгача и юга Новой Земли // Сб. ст. Опорный разрез ордовика Пай-Хоя, Вайгача и юга Новой Земли. Ленинград, 1970. С. 63–95.
- Нехорошева Л.В. Мшанки // Ордовик Приполярного Урала. Палеонтология. Свердловск: Уро АН СССР, 1991. С. 65–74.
- Пушкин В.И. Brestopora – новый род ордовикских мшанок // Палеонтол. журн. 1977. № 4. С. 67–72.
- Пушкин В.И. Сообщества мшанок и брахиопод в нижне- и среднеордовикских отложениях Южной Прибалтики // Палеонтология и ее роль в познании геологического строения территории Белоруссии. 1986а. С. 33–63.
- Пушкин В.И. Экостратиграфическая модель ордовикских отложений Восточно-Европейской платформы // Докл. АН СССР. 1986б. Т. 29. № 10. С. 934–937.
- Пушкин В.И. Ордовикские мшанки Восточно-Европейской платформы. Автореф. докт. дис. Москва, 1987. 39 с.
- Ярошинская А.М. Некоторые представители мшанок семейства Monticuliporidae из верхнего ордовика Горного Алтая // Тр. СНИИГГиМС. 1962. Вып. 23. С. 143–153.
- Ярошинская А.М. Некоторые особенности географического распространения и экологии средне- и позднеордовикских мшанок западной части Алтае-Саянской Горной области // Бюл. Моск. о-ва исп. природы. Отд. геологии. 1970. Т. XLV(5). С. 99–106.
- Billings E. Catalogus of the Silurian fossils of the Island of Anticosti // Geol. Surv. Canada. 1866. P. 1–72, 75–82.
- Boulangé M.F. Sur quelques espèces nouvelles de Bryozoaires de l'ordovicien supérieur de la Montagne-Noire // Bull. Soc. geol. France. 1963. Ser. 7. V. 5. № 1. P. 34–40.
- Brood K. Upper ordovician Bryozoa from the Dalmanitina Beds Borenshult, Ostergotland, Sweden // Geol. et Paleontol. 1978. 12. P. 53–72.
- Brood K. Late ordovician Bryozoa from Ringerike, Norway // Norsk. geol. tidsskr. 1980. 60. № 3. P. 161–174.
- Brood K. Bryozoa from the Klingkalk at Jalltjärn in Dalarna, Sweden // Stockholm Contr. Geol. 1881–1882. 37. P. 43–48.
- Buttler C.J. New information on the morphology and skeletal ultrastructure of the Ordovician cyclostome bryozoan Kukersella Toots, 1952 // Palaeontol. Z. 1989. V. 63. 3/4. P. 215–227.
- Buttler C.J. A new upper Ordovician bryozoan fauna from the Slade and Redhill Beds, South Wales // Paleontology. 1991. V. 34. № 1. P. 77–108.
- Farmer G.T., Jr. New bifoliate tubular bryozoan genera from the Simpson Group (Middle Ordovician), Arbuckle Mountains, Oklahoma // Bull. Amer. Paleontol. 1975. 67. № 287. P. 123–138.
- Fritz M.A. Bryozoa (Mainly Trepotostomata) from the Ottawa formation (Middle Ordovician) of the Ottawa–St. Lawrence Lowland (Ottawa-Quebec) // Geol. Surv. Canada. Bull. 1957. V. 42. P. 1–75.
- Fritz M.A. Diplotrypa schucherti, a new bryozoan species from the Long Point formation (ordovician), western Newfoundland // Journ. Paleontol. 1966. V. 40. № 6. P. 1335–1337.
- Hu Zhao-xun. Late ordovician bryozoans from Yushan county, Jiangeji province // Acta micropalaeontologica sinica. 1986. V. 3. № 2. P. 170–184.
- Karklins O.L. Ptilodictyoid Cryptostomata Bryozoa from the Middle and Upper Ordovician rocks of central Kentucky // Paleontological Society Memoir. 14. 1983 (Journ. Paleontology. 57(1), 31 p.
- Kiepara M. Bryozoa from the ordovician erratic boulders of Poland // Acta palaeontologica polonica. 1962. V. 7. № 3–4. P. 347–440.
- Prantl F. Ordovické a silurské mechovky z Montagne Noire (Languedock) // Narodni Mus. Sbornik. 1940. V. 2B. № 4. Geol. et Paleontol. № 2. P. 81–106.
- Rohlich P. Monotrypa pragensis n. sp. a new Bryozoa from the Bohdalec shales (Bohemia, Caradoc) // Vest. Královské české společnosti nauk // Třída mat.-přirodověd. 1950. № 3. P. 1–11.
- Ross J.P. Ordovician, Silurian and Devonian Bryozoa of Australia // Bull. Bur. Mineral Resources, Geol. and Geophys. 1961. V. 50. 172 p.
- Ross J.P. New ordovician species of Chazyan trepostome and cryptostome Bryozoa // Journ. Paleontol. 1963. V. 37. № 1. P. 57–63.
- Ross J.P. Homotrypa and Amplexopora? from the Caradoc series, Shropshire // Paleontology. 1965. V. 8. № 1. P. 5–10.
- Ross J.P. Early Ordovician ectoproct from Oklahoma // Okla. Geol. Notes. 1966. № 26. P. 218–224.
- Spjeldnaes N. Some silicified Ordovician fossils from South Wales // Palaeontology. 1963. V. 6. Pt. 2. P. 254–263.
- Taylor P.D., Cope J.C.W. A trepostome bryozoan from the Lower Arenig of south Wales: implications of the oldest described bryozoan // Geol. Mag. 1987. 124(4). P. 367–371.
- Termier H., Termier G. Paleontologie Marocaine. II Invertébrés de l'ère Primaire, pt. 2, Bryozoaires et Brachiopodes // Geol. Serv. Maroc. Not. et mém. 1950. № 77. P. 1–20.
- Troedsson G.T. On the Middle and Upper Ordovician faunas of Northern Greenland // Medd. om Grønland. 1929. Bd. 72. P. 95–105.
- Vinassa de Regny. Fossili ordoviciani del Nucleo centrale Carnico // Atti. Acad. Sioenia di Sci. Nat. in Catania. 1910. Ser. 5. V. III. Mem XII. 48 p.
- Yang K.C. Some Bryozoa from the upper part of the Lower Ordovician of Liangshan, sthern Shensi // Acta palaeontol. Sinica. 1957. V. 5. № 1. 10 p.

Development and Distribution of Bryozoans in the Ordovician of the East-European Platform

V. D. Lavrentjeva

Bryozoan generic assemblage characteristic of every Ordovician stage are recognized. Morphology quantitative composition and distribution of Bryozoans during the Ordovician are considered. The new genus *Maennilina* with the type species *M. inexpectata* sp. nov. is described from Caradocian deposits of Estonia.

Key words: Ordovician, bryozoa, morphology, distribution.

Объяснение к таблице VI

Фиг. 1. *Maennilina inexpectata* Lavrentjeva, sp. nov.; голотип, ПИН № 3535/1125: а – внешний вид колонии с фронтальной стороны (×15), б – внешний вид колонии с дорсальной стороны (×15), в – тангенциальное сечение (×40), г – продольное сечение (×40), д – поперечное сечение (×60); Литва, скв. Буткунай-241, гл. 684–684.5 м; средний ордовик, карадок, идавереский горизонт.

Фиг. 2–3. *Ralfinella plana* (Mannil, 1958); 2 – голотип, Геологический музей АН Эстонии, № В633: тангенциальное сечение (×40); Эстония, Аллику; средний ордовик, карадок, йыхвиский горизонт; 3 – экз., ПИН № 3535/235, поперечное сечение (×60); местонахождение и возраст – те же.

Фиг. 4. *Trigonodictya acuta* (Hall, 1847); 4 – экз., ПИН № 3398/54: а – тангенциальное сечение устьев с овальными контурами вокруг них и продольными ребрами между устьями (×40), б – поперечное сечение, на котором видны капилляры, пронизывающие мезотеку (×40); Ленинградская область, р. Хревица; средний ордовик, карадок.