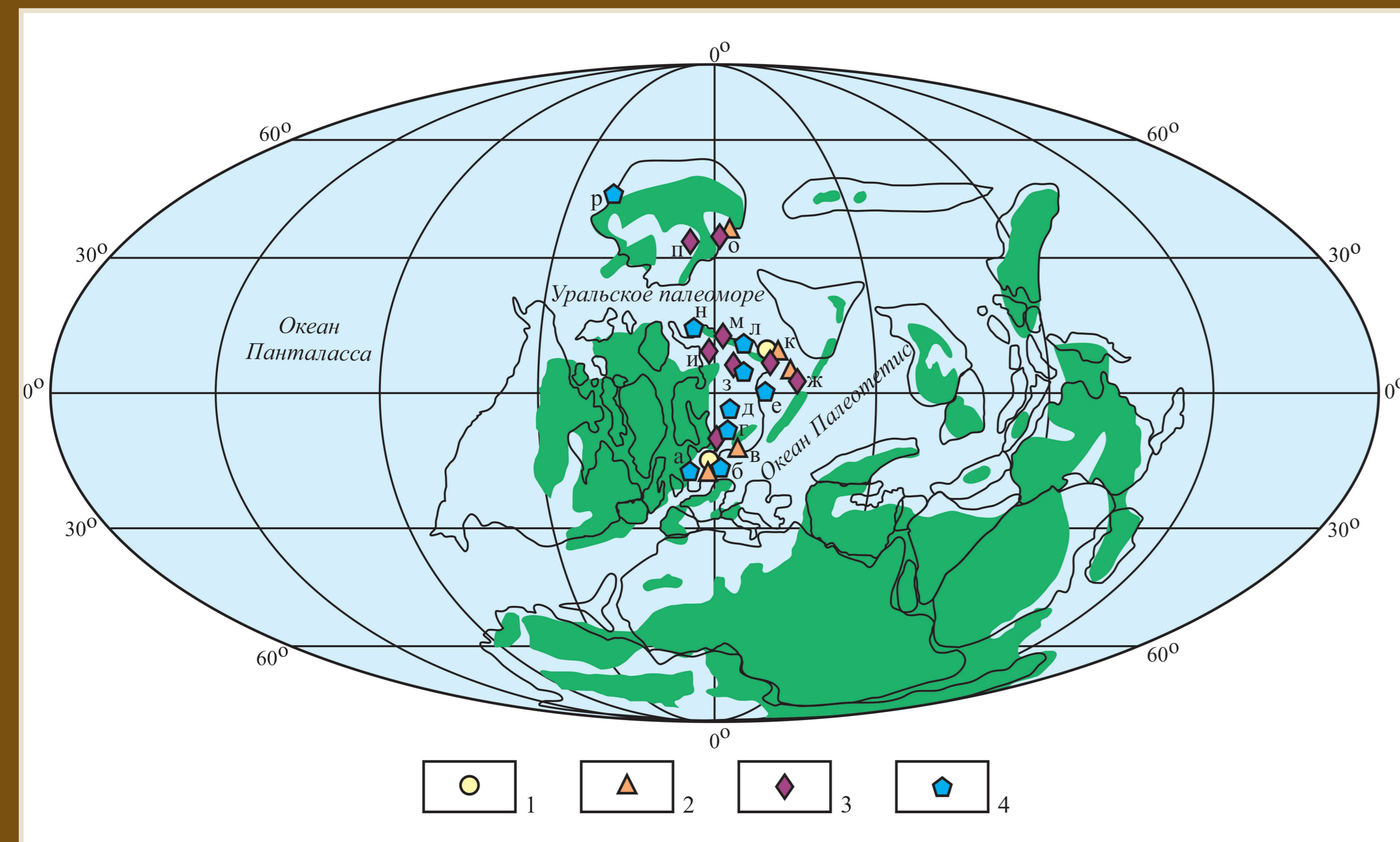


ЭКОЗОНЫ РАДИОЛЯРИЙ ДЕВОНА СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

М.С. Афанасьева

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, afanasieva@paleo.ru

Таблица 1. Экозоны радиоларий девона Северной Евразии



Распространение радиоларий девона в Северной Евразии: а – Франция: Эльзас, Северные Вогезы; б – Германия: Франкенвальд и горы Гарц; в – Чешская республика, Пражский бассейн; г – Польша, Свентокшиские горы; д – Белоруссия, Припятский бассейн; е, ж – Казахстан: е – Прикаспийский бассейн, ж – Западные Мугоджары; з – Россия: з – Волго-Уральский бассейн, и – Тимано-Печорский бассейн, к – Южный Урал, л – Средний Урал, м – Северный Урал, н – Полярный Урал, о – Рудный Алтай, п – юг Западной Сибири, р – Восточная Сибирь, Приколымское поднятие.

Обозначения: 1 – ранний девон, 2 – средний девон, 3 – поздний девон, франкий век, 4 – поздний девон, фаменский век.

Экологические изменения в окраинных морях позднего палеозоя происходили синхронно с изменением климата и общей физико-географической обстановки, при этом условия окраинных морских бассейнов были весьма благоприятны для развития различных организмов, в том числе и радиоларий. Радиоларии девона обычно встречаются в относительно мелководных отложениях шельфа, но они менее распространены в батимальных и пелагических осадках. Все это отразилось на хронологической приуроченности радиоларий.

В течение позднего палеозоя в морской биоте прогрессирует провинциализм (Davudov et al., 2012; Shmitz, Davudov, 2012), в связи с чем таксономический состав в ассоциациях радиоларий значительно различался между разными, даже соседними морскими акваториями, и только в немногих случаях удается проследить их аналоги на удаленном расстоянии. При этом, как правило, общими являются не конкретные виды, а характерные морфотипы скелетов, поэтому все мозаично расположенные ассоциации радиоларий позднего палеозоя могут быть рассмотрены как экозоны, отражающие прижизненную экологическую ситуацию (Стратиграфический кодекс..., 2006, с. 39, статья VII.4, ж).

Новый подход к анализу значимости палеокомплексов радиоларий и рассмотрение их в статусе экозон является пионерным и никогда ранее не применялся.

Впервые в отложениях девона различных регионов Северной Евразии получены данные о закономерностях распространения таксонов радиоларий высокого ранга (классов) и структуре сообществ экозон, основанной на соотношении между классами. Каждый палеобассейн характеризуется индивидуальными данными о структуре ассоциаций радиоларий на уровне таксонов высокого ранга (классов), которые являются своеобразным «сертификатом» или «паспортом» экозон (Afanasieva, 2020).

Результаты многолетних исследований радиоларий девона убедительно свидетельствуют о следующих закономерностях:

- (1) высокая чувствительность радиоларий к изменениям условий палеосреды;
- (2) таксономический состав ассоциаций экозон является более стабильным критерием, чем количественная структура сообществ;
- (3) таксоны высокого ранга на уровне классов несут экологическую информацию о среде обитания;
- (4) таксономический состав и особенности доминирующих морфотипов в радиолариевых экозонах являются биоиндикаторами условий окружающей среды.

Вместе с тем, ассоциации радиоларий сменяют друг друга во времени, что позволяет использовать экозоны радиоларий для целей биостратиграфии.

Первая биостратиграфическая шкала палеозоя по радиолариям была разработана Б.Б. Назаровым и А.Р. Ормистоном (Назаров, 1981, 1988; Nazarov, Ormiston, 1985, 1993) и включала 18 биостратиграфических комплексов, из них в девоне было установлено три биостратона. Всестороннее изучение радиоларий девона из 10 регионов России, Белоруссии, Казахстана и Чешской Республики позволило установить в девоне 16 биостратиграфических комплексов (Afanasieva, Amon, 2011; Афанасьева, Амон, 2012).

Новое исследование опубликованных ранее данных и вновь открытых местонахождений радиоларий девона из 15 регионов Северной Евразии позволяет в настоящее время рассматривать в качестве валидных 39 экозон радиоларий (табл. 1), среди которых 24 экозоны установлены впервые: 17 экозон выделены по литературным данным, семь экозон введены на основании анализа собственных данных. Возраст шести экозон установлен на основании совместного нахождения с фораминиферами, остракодами или аммоноидеями. Возрастная приуроченность 33 экозон отвечает зонам по конodontам.

Система	Отдел	Ярус	Зоны конodontов	Экозоны радиоларий						
ДЕВОНСКАЯ	Верхний	Фаменский	Верхний	<i>S. praesulcata</i>						
				<i>P. expansa</i> late	<i>Archocyrtium dilatipes</i> – <i>Holoeciscus</i> spp. ¹	<i>Entactinia herculea</i> – <i>Archocyrtium procerum</i> ¹	<i>Polyentactinia perampla</i> – <i>Archocyrtium ormistoni</i> ²	<i>Entactinia dukundensis</i> – <i>Spongactinia nupera</i> ¹⁵		
			Средний	<i>P. postera</i> late	<i>Archocyrtium effingi</i> – <i>Holoeciscus elongatus</i> ¹					
		<i>P. trachytera</i>		early	<i>Tetrentactinia spinulosa</i> – <i>Popofskyellum undulatum</i> ¹	<i>Natgorella hirsuta</i> – <i>Spinoalium melekessensis</i> ⁷				
				late	<i>Spongactinella exilisipina</i> – <i>Tetrentactinia teuchestes</i> ¹					
		Нижний	<i>P. marginifera</i> late	<i>Tetrentactinia barysphaera</i> – <i>Ceratoikiscum famennium</i> ³						
			<i>P. rhomboidea</i>	early	<i>Haplentactinia flagellifera</i> – <i>Haplentactinia rhinophyusa</i> ⁴	<i>Tetrentactinia barysphaera</i> – <i>Retientactinospaera magnifica</i> ⁶	<i>Tetrentactinia barysphaera</i> – <i>Caspiaza spinifera</i> ⁹	<i>Haplentactinia alekseevi</i> – <i>Haplentactinia vilvaensis</i> ¹⁰	<i>Tetrentactinia barysphaera</i> – <i>Holoeciscus auceps</i> ⁸	
				late	<i>P. crepida</i>					
		Франский	Верхний	<i>P. linguiformis</i>	<i>Bientactinosphaera echinata</i> – <i>Astroentactinia paronae</i> ⁴		<i>Cancelli-entactinia acifera</i> ¹³	<i>Radiobisphaera rozanovi</i> – <i>Primaritripus patella</i> ¹³	<i>Polyentactinia circumreta</i> – <i>Bientactinosphaera eestindensis</i> ¹²	
				<i>P. rhenana</i>	late	<i>Bientactinosphaera pittmani</i> – <i>Russirad kazintsova</i> ⁶	<i>Bientactinosphaera pittmani</i> – <i>Archocyrtium riedeli</i> ¹⁰			
					early	Rdm-3				
			Средний	<i>P. jamieae</i>	Rdm-2	<i>Moskovistella allbororum</i> – <i>Ceratoikiscum uktensis</i> ⁶	<i>Radiobisphaera domanicensis</i> – <i>Radiobisphaera menneri</i> ^{7,11}	<i>Astroentactinia tikhnovi</i> – <i>Nazarovites mikhalovae</i> ¹³	<i>Trilonche hindea</i> ³	<i>Polyentactinia circumreta</i> – <i>Bientactinosphaera eestindensis</i> ¹²
				<i>P. hassi</i>	early	Rdm-1			<i>Primaritripus chuvashovi</i> ¹¹	
				<i>P. punctata</i>				<i>Palaeoellipsoides convexocylindricus</i> ¹²		
		Нижний	<i>P. transitans</i>		<i>Astroentactinia biaciculata</i> ⁶	<i>Palaeodiscalexus punctus</i> ⁶				
<i>M. falsiovalis</i>	late									
Средний	Живетский	Верхний	<i>P. disparilis</i>	<i>Palaeodiscalexus saturniformis</i> ¹³	<i>Palaeoellipsoides planconvexus</i> – <i>Palaeodiscalexus shuldakensis</i> ¹²	<i>Astroentactinia stellata</i> – <i>Trilonche davidi</i> ¹³				
			<i>P. hermanni</i>							
			<i>P. varcus</i>							
	Нижний	<i>P. hemiansatus</i>								
		<i>P. ensensis</i> late								
	Эйфельский	Верхний	<i>T. kockelianus</i> late	<i>Entactinia spongites</i> – <i>Staurodruppa</i> sp. ¹	<i>Apophisisphaera hystriouosa</i> – <i>Spongactinia fungosa</i> ³	<i>Apophisisphaera hystriouosa</i> – <i>Entactinia herculea</i> ³	<i>Bientactinosphaera polyacanthina</i> – <i>Entactinia additiva</i> ³	<i>Primaritripus kariukmasensis</i> ^{11,12}		
			early							
			<i>T. australis</i>							
		Нижний	<i>P. costatus</i>							
			<i>P. partitus</i>							
Нижний	Эмский	Верхний	<i>P. patulus</i>	<i>Primaritripus buribayensis</i> – <i>Entactinia rostriformis</i> ¹¹	<i>Bientactinosphaera tortilisipina</i> ¹⁴					
			<i>P. serotimus</i>							
	Нижний	<i>P. inversus</i>								
		<i>P. nothoperbonus</i>								
<i>P. gronbergi</i>										

Экозоны подчеркнуты, если их возраст установлен на основании совместного нахождения с фораминиферами, остракодами или аммоноидеями.

(1) Германия, Франкенвальд; (2) Франция: Эльзас, Северные Вогезы; (3) Чешская республика, Пражский бассейн; (4) Польша, Свентокшиские горы; (5) Белоруссия, Припятский бассейн; (6, 7) Россия: (6) Тимано-Печорский бассейн, (7) Волго-Уральский бассейн; (8) Казахстан, Прикаспийский бассейн; (9–11) Россия: (9) Полярный Урал, (10) Средний Урал, (11) Южный Урал; (12) Казахстан, Западные Мугоджары; (13, 14) Россия, Западная Сибирь: (13) Рудный Алтай, (14) юг Западной Сибири; (15) Россия, Восточная Сибирь, Приколымское поднятие; радиоларии не встречены.

