

УДК 551.733.12:565.33

## ОСТРАКОДЫ И МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ РАЗРЕЗОВ ОРДОВИКА СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ (бассейн р. Эриехе) И СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Т.В. Гонта<sup>1</sup>, А.В. Каныгин<sup>1</sup>, **Р.Ф. Соболевская**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,  
630090, Новосибирск, просп. Академика Коптюга, 3, Россия

<sup>2</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана  
им. академика И.С. Грамберга, 190121, Санкт-Петербург, Английский просп., 1, Россия

В разрезах среднего ордовика бассейна р. Эриехе, имеющих ключевое значение для сопоставления региональных стратиграфических подразделений Северо-Востока России с Общей стратиграфической шкалой (по граптолитам), выявлен богатый комплекс остракод, который существенно дополняет палеонтологическую характеристику среднего ордовика этого региона. Анализ стратиграфического распространения полученных комплексов позволил в значительной степени уточнить соотношение свит Эриехенской структурно-фациальной зоны (СФЗ) с региональными стратиграфическими подразделениями Северо-Востока России и по однотипным комплексам остракод с горизонтами Сибирской платформы. Совместные находки остракод и граптолитов в изученном разрезе позволяют сопоставить горизонты Северо-Востока России и Сибирской платформы с ярусами Общей стратиграфической шкалы.

*Стратиграфия, средний ордовик, остракоды, Северо-Восток России, Омulevское поднятие, бассейн р. Эриехе*

## OSTRACODS AND INTERREGIONAL CORRELATION BETWEEN THE ORDOVICIAN SECTIONS OF NORTHEAST RUSSIA (Eriekhe river basin) AND THE SIBERIAN PLATFORM

T.V. Gonta, A.V. Kanygin, **R.F. Sobolevskaya**

In the Middle Ordovician sections of the Eriekhe River basin, which are of crucial importance to correlate the regional stratigraphic units of Northeast Russia and the General Stratigraphic Scale (by graptolites), we identified a diverse ostracod assemblage. The new data substantially supplement the Middle Ordovician paleontology of this region. The analysis of the stratigraphic distribution of these assemblages made it possible to verify the correlation of the Eriekhe Structural Facies Zone (SFZ) suites with regional stratigraphic units of the Northeast Russia and, based on homotypic ostracod assemblages, with the horizons of the Siberian Platform. The joint findings of ostracods and graptolites in the studied section allowed us to correlate the horizons of the Northeast Russia and the Siberian platform with the stages of the General Stratigraphic Scale.

*Stratigraphy, Middle Ordovician, ostracods, Northeast Russia, Omulev Uplift, Eriekhe River basin*

### ВВЕДЕНИЕ

Основной единицей биостратиграфической схемы ордовика Северо-Востока России являются горизонты, установленные по бентосным группам фауны, среди которых особую роль играли трилобиты, остракоды и брахиоподы. В настоящее время ордовик Верхояно-Чукотской складчатой области (ВЧСО) расчленен на семь горизонтов. Нижнему отделу соответствуют инаньинский и низы хитинского горизонта, к среднему отнесены верхи хитинского, эльгенчакский и лачугский горизонты; верхнему отвечают харкинджинский, падуновский и тирехтяхский горизонты [Решения ..., 2009]. Региональные стратиграфические подразделения ордовика этой территории уверенно коррелируются главным образом по бентосной фауне с горизонтами Сибирской платформы и Таймыра [Каныгин и др., 2017; Соболевская, Нехорошева, 2017]. Наряду с горизонтами для ордовика ВЧСО была разработана местная зональная шкала по граптолитам [Соболевская, 1970; Обут, Соболевская, 1972]. На основании общности комплексов граптолитов она хорошо сопоставляется с общей шкалой и граптолитовыми шкалами других регионов. Однако в большинстве своем граптолиты известны из разрезов преимущественно терригенного и вулканогенно-терригенного состава, не охарактеризованных бентосной фауной. Таким образом, связь горизонтов с граптолитовой зональной последовательностью была очень условной. В связи с этим для корреляции разнофациальных толщ Северо-Востока России и сопоставления региональных стратигра-

© Гонта Т.В., Каныгин А.В., **Соболевская Р.Ф.**

✉ e-mail: gontatv@ipgg.sbras.ru

фических подразделений с ярусами Общей стратиграфической шкалы ключевое значение приобрел терригенно-карбонатный разрез в среднем течении р. Эриехе, содержащий наряду с граптолитами также редких представителей брахиопод и остракод.

Впервые о развитии в бассейне р. Эриехе обособленного терригенно-карбонатного типа осадконакопления с содержанием в осадках богатых комплексов граптолитов было упомянуто в работе М.М. Орадовской [1966]. В последующие годы этот разрез был дополнительно изучен Р.Ф. Соболевской, значительно расширившей палеонтологическую характеристику толщ [Соболевская, 1970; Обут, Соболевская, 1972]. В этих работах по распространению комплексов граптолитов было проведено ярусное расчленение разреза и его сопоставление с Общей стратиграфической шкалой британского стандарта. Присутствие редких представителей бентосной фауны совместно с граптолитами позволило провести корреляцию терригенных и карбонатных отложений ВЧСО. Результаты этих исследований нашли отражение в региональной стратиграфической схеме Северо-Востока России [Решения ..., 2009].

Согласно этой схеме, нижняя подвита эриехенской свиты соответствует верхней части хитинского горизонта. Комплекс граптолитов из этой части разреза выделен в местную зону *Cardiograptus morsus*, отвечающую верхней части зоны *Isograptus gibberulus* (подзона *I. cadiceus*) и зоне *Expansograptus hirundo* верхнего аренига (в современной номенклатуре — дапинский ярус [Постановления..., 2012]).

Верхняя подвита эриехенской свиты по появлению здесь представителей брахиопод *Xenelasmella graciosa* (вида-индекса одноименной брахиоподовой зоны) [Орадовская, 1966, 1988] в полном объеме сопоставляется с эльгенчакским горизонтом. Комплекс граптолитов, установленный в верхней подвите эриехенской свиты, объединен в местную зону *Paraglossograptus tentaculatus* и отвечает зонам *Didymograptus artus* и *Dd. murchisoni* нижней части лланвирнского (дарривильского) яруса.

Нижняя часть минуткинской толщи, содержащая брахиоподы *Sowerbyella cf. negritus* и остракоды *Coelochilina patibilis*, и *Egorovella defecta* отвечают лачугскому горизонту. Здесь совместно с бентосной фауной были установлены граптолиты, отнесенные к местной зоне *Hustedograptus aff. teretiusculus*, отвечающей верхам лланвирнского (дарривильского) яруса в объеме зоны *H. teretiusculus*, *Dd. murchisoni* (верхняя часть) [Решения ..., 2009].

Средняя часть минуткинской толщи, содержащая многочисленные остракоды, брахиоподы и граптолиты харкинджинского времени, отвечает граптолитовой зоне *Nemagraptus gracilis* нижнего карадока (сандбийский ярус). Этот уровень по распространению однотипных комплексов бентосных групп фауны уверенно сопоставляется с чертовским горизонтом Сибирской платформы и является наиболее надежным корреляционным уровнем для сопоставления разрезов этого региона с ярусами ОСШ [Стратиграфия ..., 2007; Каныгин и др., 2017].

Несмотря на мнение об угнетенных сообществах бентосной фауны в разрезах на р. Эриехе [Орадовская, 1988, 1997], остракоды наряду с граптолитами оказались одной из наиболее многочисленных и разнообразных групп, позволяющих провести внутрорегиональную корреляцию разнофациальных разрезов. Ранее остракоды этого района изучались А.В. Каныгиным, определения и списочный состав этих комплексов (без описания и фотоизображений) приведены лишь в одной работе — диссертации Р.Ф. Соболевской [1970].

В настоящей статье, по материалам Р.Ф. Соболевской, впервые приведены наиболее полные списки комплексов остракод, позволяющие уточнить положение эриехенской свиты и минуткинской толщи по отношению к горизонтам региональной стратиграфической схемы Северо-Востока России.

### КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА

Разрез по р. Эриехе является типовым для одноименной структурно-фациальной зоны (СФЗ), расположенной на восточном крыле Верхояно-Колымского прогиба, узкой полосой, протягивающейся в западном направлении. Ордовикские отложения в бассейне р. Эриехе обнажены в среднем течении реки между устьями ручьев Весновка и Вик; отдельные выходы наблюдались на руч. Минутка (рис. 1). Они вскрываются преимущественно на правом борту р. Эриехе и представлены небольшими разобщенными коренными выходами, слагающими мелкие сопряженные складки, прорванные дайками андезитов и плагиоандезитов и осложненные мелкими разрывными нарушениями. Несмотря на плохую обнаженность и фрагментарность выходов отложений, здесь были установлены эриехенская свита и минуткинская толща [Орадовская, 1966; Решения ..., 2009].

Нижняя подвита эриехенской свиты (см. рис. 1, 2, обн. I—V) представлена переслаиванием черных и темно-серых тонкоплитчатых алевритистых известняков и мергелей с прослоями алевролитов, аргиллитов и редкими линзами органогенных известняков. В нижней части подвиты (обн. I), в аргиллитах содержатся многочисленные граптолиты: *Expansograptus aff. hirundo* (Salter), *Tetragraptus (Tetragraptus) ex gr. bigsbyi* (Hall), *T. quadribrachiatus* (Hall), *T. fruticosus* (Hall), *Loganograptus logani* (Hall), *Pseudotrigraptus ensiformis ensiformis* (Hall), *Americograptus pusillus* (Rued), *Criptograptus Hopkinson*

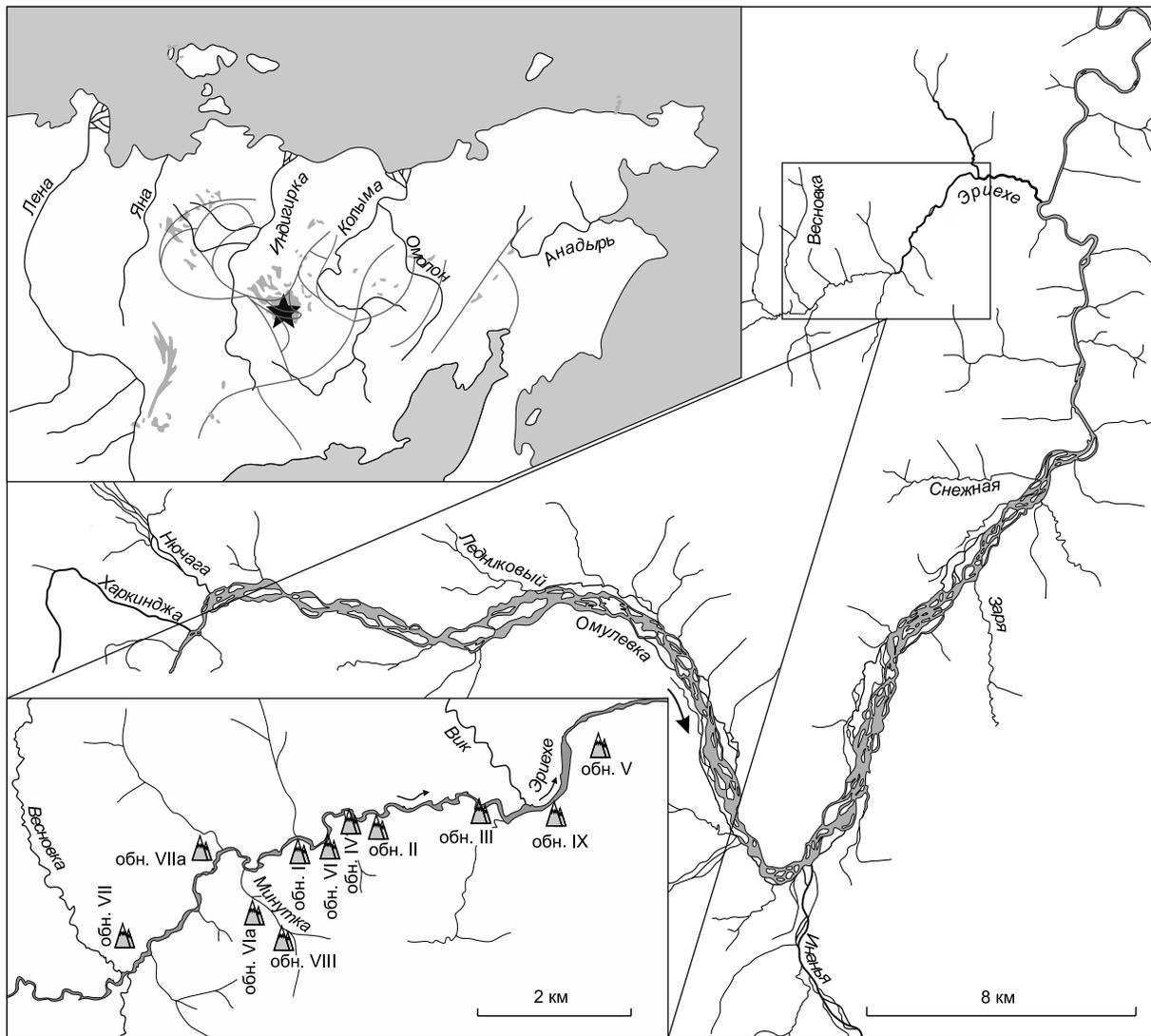


Рис. 1. Схема расположения разрезов ордовика в бассейне р. Эрише.

(Harris), а также *Callograptus* sp., *Acrograptus* sp., *Pseudotrigonograptus* sp., *Expansograptus* sp., *Criptograptus* sp., *Rhibdinopora* sp., *Climacograptus* sp., *Glyptograptus* sp. Совместно с граптолитами были установлены остракоды: *Hallatina dentata* Kanygin, 1967, *H. orlovi* V. Ivanova, 1964 и *Leperditella symmetrica* V. Ivanova, 1964.

В верхней части подсвиты (см. рис. 2, обн. II—V) среди граптолитов отмечены первые находки *Isograptus forcipiformis latus* Rued., *Eoglyptograptus dentatus* (Brongn.), *Glossograptus* aff. *acanthus* E. Et W., *Bergstroemegraptus* aff. *crawfordi* (Harr.), *Phyllograptus angustifolius* Hall, *Ph. typus* (Elles and Wood), *Ph. sp.* и *Glossograptus* sp., совместно с которыми установлены остракоды *Laccochilina (Laccochilina) torosa* Kanygin, 1967, *L. (Laccochilina) ambigua* Kanygin, 1967, *Hallatina yakovlevi* (V. Ivanova, 1973), *H. chanae* V. Ivanova, 1964, *Leperditella symmetrica* (фототабл. 1, 2). Ранее А.В. Каныгиным из этой части разреза были установлены *Eochilina (Eochilina) cf. Indistincta* (V. Ivanova, 1964), *E. (E.) proxima* (V. Ivanova, 1964), *Laccochilina (Laccochilina) sp.*, *Hallatina sp.*, *Leperditella sp.*, *Hesslandites sp.* и *Martinsonopsis sp.* [Соболевская, 1970].

Верхняя подсвита внизу (см. рис. 1, 2, обн. VI) сложена преимущественно глинистыми известняками, переслаивающимися с известково-алевритоаргиллитами и мергелями, сменяющимися глинистыми известняками и известковистыми аргиллитами с редкими прослоями органогенных известняков, к верхней части разреза (обн. VII) роль известняков уменьшается. В нижней части, в аргиллитах встречаются граптолиты: *Pseudotriangograptus ensiformis* (Hall.), *Glossograptus acanthus*, *Bryograptus pusillus* (Rued.), *Tetragraptus (Tetragraptus) serra* Brongniart, *Tylograptus geniculiformis flexilis* Mu., *Paraglossograptus tentaculatus* (Hall), *Phyllograptus angustifolius* (Hall), *Ph. anna logus* Hall, *Eoglyptograptus dentatus* (Brong-

Система	Отдел	Горизонт	Света	Объ. №	Слой	Литологическая колонка	Мощность, м	Фауна	Вещественный состав пород			
Ордовикская	Средний	Левучский	Минутинская толща	Объ. VIII, IX (г.н. 3)	2		3	Грантолиты: <i>Hustedograptus</i> aff. <i>teretiusculus</i> , <i>Acrograptus</i> sp., <i>Glyptograptus</i> sp., <i>Pseudoclimacograptus</i> sp., <i>Didymograptus</i> sp., <i>Dicellograptus</i> sp.	Известняки алевроитистые серые волнисто-слоистые			
					Перерыв ~ 50–60 м							Перерыв в обнажении
					1		11	Остракоды: <i>Coelochilina patibilis</i> , <i>Laccochilina</i> ( <i>Laccochilina</i> ) <i>ambigua</i> , <i>L. (L.) torosa</i> , <i>Soanella maslovi</i> , <i>Sibiribolbina ivari</i> , <i>Egorovella compacta</i> , <i>E. defecta</i> , <i>E. capiosa</i> , <i>Hallatina yakovlevi</i> , <i>H. chanae</i> , <i>H. dentata</i> , <i>Quadriobella recta</i> , <i>Cherskiella baikalica</i>	Известняки глинистые темно-серые с прослоями известняков алевроитистых серых. Вверху прослой органогенно-обломочных известняков			
					6		11.5	Грантолиты: <i>Bergstroemograptus crawfordi</i> , <i>Acrograptus</i> sp., <i>Criptograptus</i> sp., <i>Pseudoclimacograptus</i> sp., <i>Diplograptus</i> sp.	Известняки алевроитистые серые. Прослои мергелей известковистых зеленовато-серых			
					Перерыв ~ 3 м							Перерыв в обнажении
					5		7	Грантолиты: <i>Eoglyptograptus dentatus</i>	Аргиллиты известковистые серые, переслаивающиеся с известняками алевроитистыми серыми			
					Перерыв ~ 15 м							Перерыв в обнажении
					4		15	Остракоды: <i>Cherskiella inflata</i> , <i>Laccochilina</i> ( <i>Laccochilina</i> ) <i>ambigua</i> , <i>L. (L.) torosa</i> , <i>Hallatina</i> sp., <i>Maraphonia</i> sp.	Мергели известковистые с тонкими прослоями известняков алевроитистых серых. Линзы органогенных известняков			
					3		3	Грантолиты: <i>Bergstroemograptus crawfordi</i>	Известняки алевроитистые серые с прослоями мергелей известковистых зеленовато-серых			
					2		4	Остракоды: <i>Hallatina chanae</i> , <i>H. orlovi</i> , <i>Laccochilina</i> ( <i>Laccochilina</i> ) <i>ambigua</i> , <i>Tergumella koymica</i> (?), <i>Cherskiella baikalica</i> , <i>Leperditella symmetrica</i>				
					1		7.5	Грантолиты: <i>Glossograptus acantus</i> , <i>Bergstroemograptus crawfordi</i> , <i>Paraglossograptus tentaculatus</i> , <i>Cardiograptus crawfordi</i> , <i>Cardiograptus vicinus</i> , <i>Expansograptus</i> sp., <i>Criptograptus</i> sp., <i>Pseudoclimacograptus</i> sp., <i>Didymograptus</i> sp., <i>Pterograptus</i> sp.	Мергели известковистые грязно-зеленые, переслаивающиеся с известняками алевроитистыми серо-черными. Прослои серых известняков пелитоморфных			
					5		13	Остракоды: <i>Cherskiella baikalica</i>				
					4		7	Грантолиты: <i>Phyllograptus</i> sp.	Известняки мелко- и среднезернистые серые с тонкими прослоями сланцев алевроитоглинистых черных			
					3		3	Грантолиты: <i>Eoglyptograptus dentatus</i> , <i>Acrograptus</i> sp., <i>Expansograptus</i> sp., <i>Phyllograptus</i> sp., <i>Pseudoclimacograptus</i> sp., <i>Bergstroemograptus</i> sp., <i>B. crawfordi</i>	Известняки алевроитистые темно-серые, переслаивающиеся со сланцами алевроитоглинистыми черными			
					2		4	Грантолиты: <i>Eoglyptograptus dentatus</i> , <i>Phyllograptus angustifolius</i> , <i>Phyllograptus anna longus</i> , <i>Glossograptus</i> sp., <i>Climacograptus</i> sp.	Известняки алевроитистые и пелитоморфные серые			
		1		15	Остракоды: <i>Hallatina chanae</i> , <i>Fuscinulina pectinata</i> , <i>Egorovella cuneata</i> , <i>Leperditella symmetrica</i>	Известняки алевроитистые темно-серые с тонкими прослоями мергелей известковистых зеленовато-серых, известняков пелитоморфных серых, сланцев алевроитоглинистых черных						
		8		9	Грантолиты: <i>Pseudotriangograptus ensiformis ensiformis</i> , <i>Eoglyptograptus dentatus</i> , <i>Glossograptus acantus</i> , <i>Bryograptus pusillus</i> , <i>Tetragraptus</i> ( <i>Tetragraptus</i> ) <i>serra</i> , <i>Tylograptus geniculiformis flexilis</i> , <i>Paraglossograptus tentaculatus</i> , <i>Acrograptus</i> sp., <i>Expansograptus</i> sp., <i>Criptograptus</i> sp., <i>Amplexograptus</i> sp., <i>Pseudoclimacograptus</i> sp., <i>Didymograptus</i> sp.							
		7		10	Остракоды: <i>Fuscinulina pectinata</i> , <i>Egorovella capiosa</i> , <i>Hallatina chanae</i>	Известняки пелитоморфные серые, переслаивающиеся с серыми известняками алевроитистыми						
		6		4.5	Остракоды: <i>Laccochilina</i> ( <i>Eochilina</i> ) cf. <i>indistincta</i> , <i>L. (E.) proxima</i> , <i>L. (Laccochilina)</i> <i>ambigua</i> , <i>L. (L.) torosa</i> , <i>Hallatina yakovlevi</i> , <i>H. chanae</i> , <i>Leperditella symmetrica</i> , <i>Martinsonopsis</i> sp., <i>Hesslandites</i> sp.	Мергели известковистые зеленовато-серые с прослоями известняков алевроитистых полосчатых. Вверху известняки пелитоморфные						
		5		1.5	Грантолиты: <i>Eoglyptograptus dentatus</i> , <i>Glossograptus acantus</i> , <i>Phyllograptus angustifolius</i> , <i>Phyllograptus anna longus</i> , <i>Phyllograptus angustifolius</i> , <i>Phyllograptus anna longus</i> , <i>Ph. angustifolius</i> , <i>Phyllograptus</i> sp.	Известняки пелитоморфные серые, переслаивающиеся с известняками алевроитистыми серыми. Внизу мергели известковистые						
		4		6	Грантолиты: <i>Eoglyptograptus dentatus</i> , <i>Glossograptus acantus</i> , <i>Expansograptus</i> sp.	Известняки алевроитистые серые, переслаивающиеся с глинистыми известняками. Прослои глинисто-алевроитистых сланцев						
		3		2	Остракоды: <i>Laccochilina</i> ( <i>Laccochilina</i> ) <i>torosa</i> , <i>Hallatina yakovlevi</i> , <i>Leperditella symmetrica</i>	Мергели известковистые зеленовато-серые с прослоями серых алевроитистых известняков						
		2		5	Грантолиты: <i>Eoglyptograptus dentatus</i>	Известняки алевроитистые серые с прослоями известковистых мергелей и органогенных известняков						
		1		8	Остракоды: <i>Laccochilina</i> ( <i>Laccochilina</i> ) <i>torosa</i> , <i>Leperditella symmetrica</i> , <i>Hallatina</i> sp., <i>Martinsonopsis</i> sp.							
		Объ. III–VI (г.н. 13, 14, 15, 32)										
		Эрехтенская (нижняя поддвиг)			Объ. II (г.н. 33)	1		27	Грантолиты: <i>Eoglyptograptus dentatus</i> , <i>Glossograptus acantus</i> , <i>Phyllograptus anna longus</i> , <i>Ph. angustifolius</i> , <i>Phyllograptus</i> sp.	Известняки алевроитистые черные неслоистые, переслаивающиеся с темными полосчатыми алевроитистыми известняками. Тонкие прослои черных глинистых сланцев		
		Эрехтенская (верхняя поддвиг)			Объ. VII (г.н. 18, 34)	3		3	Грантолиты: <i>Eoglyptograptus dentatus</i> , <i>Glossograptus acantus</i> , <i>Phyllograptus anna longus</i> , <i>Ph. angustifolius</i> , <i>Phyllograptus</i> sp.			
		Эрехтенская (нижняя поддвиг)			Объ. I (г.н. 30)	6		6	Грантолиты: <i>Americograptus quadribrachiatus</i> , <i>Isograptus forcipiformis latus</i> , <i>Eoglyptograptus dentatus</i> , <i>Glossograptus acantus</i> , <i>Bergstroemograptus crawfordi</i> , <i>Acrograptus</i> sp., <i>Expansograptus</i> sp., <i>Criptograptus</i> sp.	Мергели известковистые зеленовато-серые, переслаивающиеся с известняками серыми алевроитистыми. Линзы органогенно-обломочных известняков		
		Эрехтенская (нижняя поддвиг)			Объ. I (г.н. 30)	5		5	Грантолиты: <i>Pseudotriangograptus ensiformis ensiformis</i> , <i>Americograptus quadribrachiatus</i> , <i>Tetragraptus fruticosus</i> , <i>Climacograptus</i> sp., <i>Glyptograptus</i> sp., <i>Acrograptus</i> sp.			
		Эрехтенская (нижняя поддвиг)			Объ. I (г.н. 30)	4		6	Остракоды: <i>Hallatina orlovi</i>	Мергели известковистые зеленовато-серые, переслаивающиеся с известняками серыми пелитоморфными и алевроитистыми		
		Эрехтенская (нижняя поддвиг)			Объ. I (г.н. 30)	3		6	Грантолиты: <i>Loganograptus logani</i> , <i>Tetragraptus pusillus</i> , <i>Criptograptus hopkinsoni</i> , <i>Acrograptus</i> sp., <i>Rhabdinopora</i> sp.			
		Эрехтенская (нижняя поддвиг)			Объ. I (г.н. 30)	2		13	Грантолиты: <i>Americograptus quadribrachiatus</i> , <i>Rhabdinopora</i> sp., <i>Expansograptus</i> sp.	Мергели известковистые зеленовато-серые тонколистовые. Тонкие прослои известняков алевроитистых		
		Эрехтенская (нижняя поддвиг)			Объ. I (г.н. 30)	1		15	Грантолиты: <i>Pseudotriangograptus ensiformis ensiformis</i> , <i>Pseudotriangograptus</i> sp., <i>Expansograptus</i> sp., <i>Criptograptus</i> sp.			
Эрехтенская (нижняя поддвиг)			Объ. I (г.н. 30)	1		15	Грантолиты: <i>Loganograptus logani</i> , <i>Expansograptus</i> aff. <i>hirundo</i> , <i>Tetragraptus</i> ( <i>Tetragraptus</i> ) <i>ex gr. bigsbyi</i> , <i>Acrograptus</i> sp., <i>Callograptus</i> sp.	Известняки серые алевроитистые толстоплитчатые, переслаивающиеся с зеленовато-серыми известковистыми алевролитами				
Эрехтенская (нижняя поддвиг)			Объ. I (г.н. 30)	1		15	Остракоды: <i>Leperditella symmetrica</i> , <i>Hallatina dentata</i>					

Рис. 2. Сводный разрез ордовикских отложений в бассейне р. Эрехе (по [Соболевская, 1970] с дополнениями).

niart), *Cardiograptus krivunensis* (Obut), *Expansograptus* sp., *Acrograptus* sp., *Criptograptus* sp., *Amplexograptus* sp., *Pseudoclimacograptus* sp., *Didymograptus* sp., *Phyllograptus* sp., *Bergstroemograptus* sp. Среди остракоид в этой части разреза были установлены *Fuscinulina pectinata* Kanygin, 1967, *Egorovella captiosa* V. Ivanova, 1979, *E. cuneata* V. Ivanova, 1965, *Hallatina chanae* V. Ivanova, 1964 и *Leperditella symmetrica* (см. фототабл. 1, 2). Кроме того, Орадовской из этой части разреза (пачка С (по [Орадовская, 1966])) были установлены редкие *Xenelassmella graciosa* Rosm, *Onychoplesia* sp., *Sowerbyella* (?) *bellarugosa* Coop. и *Aporthophyla* sp.

В верхней части подсвиты (см. рис. 2, обн. VII), совместно с формами, известными из нижележащих отложений появляются граптолиты *Bergstroemograptus crawfordi* (Harris), *Eoglyptograptus dentatus* (Brongniart), *Diplograptus* sp., *Criptograptus* sp., *Pseudoclimacograptus* sp., *Pterograptus* sp. и остракоиды *Cherskiella baikalica* Melnikova, 2017, *Hallatina orlovi*, *Laccochilina (Laccochilina) ambigua*, L. (L.) *torosa* и *Tergumella kolymica* Kanygin, 1967 (см. фототабл. 1, 2). Ранее, из этой части разреза А.В. Каньгиным [Соболевская, 1970] были установлены *Cherskiella inflata* Kanygin, 1965, *Ch. Sulcata* Kanygin, 1964 и *Maraphonia* sp. В этой же части разреза (пачка D, по [Орадовская, 1966]), были отмечены *Sowerbyella negritus* (Willard). Общая мощность эриехенской свиты составляет около 300 м.

Минуткинская толща в бассейне р. Эриехе обнажена очень плохо. Наибольшие по мощности отложения этого возраста отмечались в двух изолированных выходах на р. Эриехе и руч. Минутка (см. рис. 1, 2, обн. VIII, IX) и представлены глинистыми известняками, переслаивающимися с известковистыми аргиллитами, содержащими граптолиты: *Glossograptus* cf. *Hincksi* (Hopkinson), *Glyptograptus euglyphus* (Lapworth), *Hustedograptus* aff. *teretiunculus* (Hisinger), *Diplograptus* sp., *Dicellograptus* sp. и остракоиды: *Laccochilina (Laccochilina) ambigua*, L. (L.) *torosa*, *Soanella maslovi* (V. Ivanova, 1955), *Sibirio-bolbina ivari* V. Ivanova et Melnikova, 1977, *Egorovella compacta*, *E. captiosa*, *Hallatina yakovlevi*, *H. chanae*, *H. dentata*, *Quadrilobella recta* V. Ivanova, 1955, *Cherskiella baikalica* (см. фототабл. 1, 2) и ранее установленные А.В. Каньгиным *Cherskiella sulcata* [Соболевская, 1970].

Верхняя часть минуткинской толщи вскрывается в серии небольших разобщенных выходов, расположенных в бассейне р. Эриехе и на р. Омудевка. Отложения представлены серыми и темно-серыми алевритистыми глинистыми и пелитоморфными известняками, желтовато-серыми алевроаргиллитами с тонкими прослоями аргиллитов [Орадовская, 1966]. Из этой части разреза были установлены многочисленные граптолиты, указывающие на карадокский (сандбийский) возраст отложений [Соболевская, 1970; Обут, Соболевская, 1972]. Общая мощность минуткинской толщи составляет не менее 700 м.

## СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ И ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОСТРАКОД

По особенностям стратиграфического распространения остракоид из разрезов бассейна р. Эриехе выделяются три этапа их развития (рис. 3). При этом первые два этапа (эриехенская свита) характеризуются не сменой таксономического состава, а постепенным увеличением биоразнообразия остракоид к верхней части разреза. И только на рубеже эриехенской свиты и минуткинской толщи происходит кардинальная перестройка в сообществах остракоид, выраженная как в количественном составе, так и в обновлении видового состава.

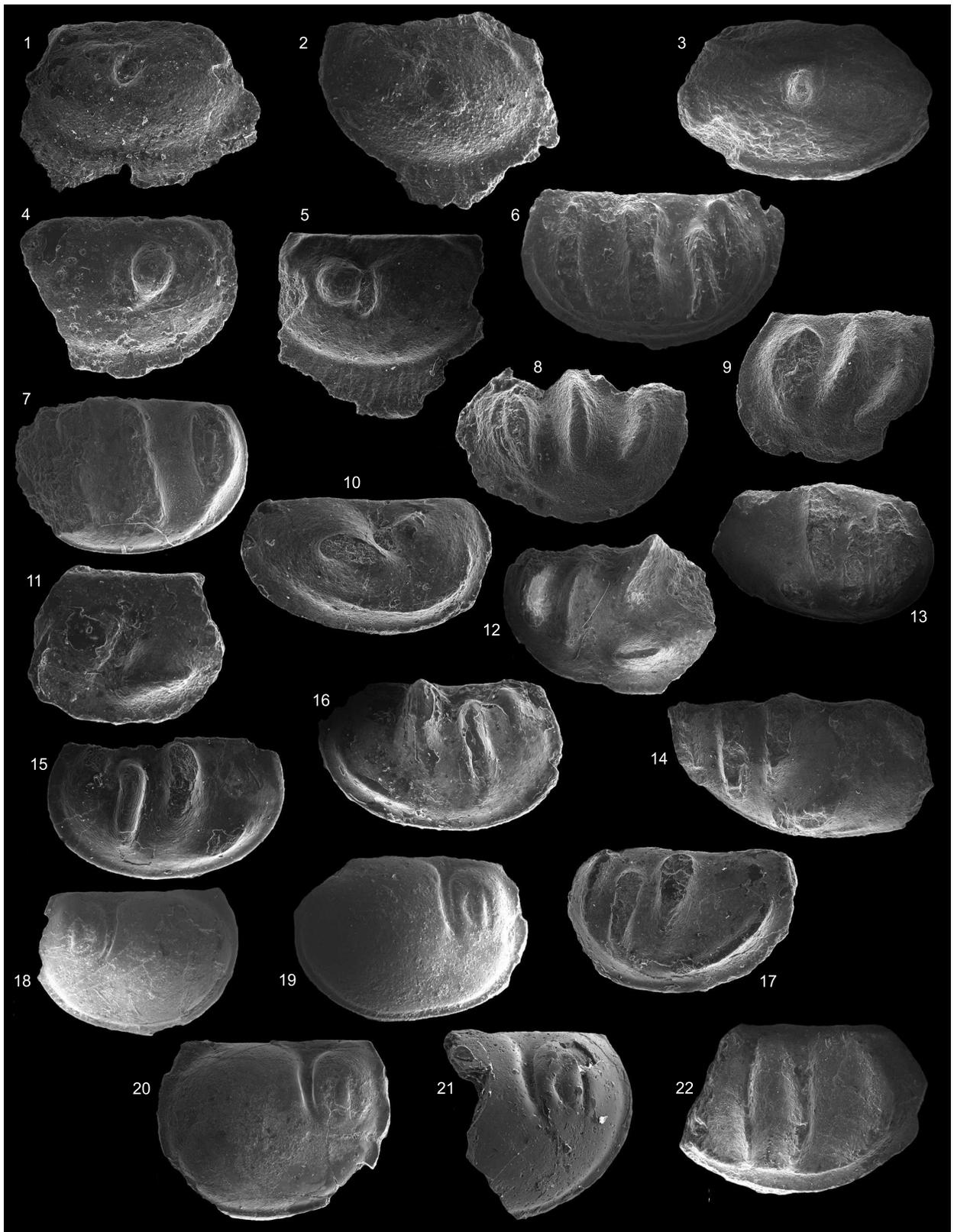
Первый этап связан с началом трансгрессивной фазы развития бассейна. В это время в центральной части Верхояно-Колымского прогиба образовался глубоководный желоб (рифт) и его Эриехенская и Россошинская ветви [Орадовская, 1988; Булгакова, 1986; Каньгин и др., 2020а, 2020б]. Начало ордовикского рифтогенеза датируется граптолитовой зоной на рубеже нижнего и среднего ордовика [Обут, Соболевская, 1972; Орадовская, 1988]. На этом этапе в нижней части разреза (см. рис. 2, 3, обн. I), разнообразие остракоид очень низкое, однако плотность популяций достигала максимальных значений. В отдельных образцах количество раковин достигает сотен экземпляров. Среди остракоид здесь были установлены *Leperditella symmetrica*, *Hallatina dentata* и *H. orlovi*, известные из эльгенчакской, уочатской и тарын-юряхской свит эльгенчакского горизонта (таблица).

Второй этап приурочен к максимальному расширению площадей, занятых морем (вначале даррильинского яруса). В это время в верхней части нижней подсвиты эриехенской свиты (см. рис. 2, 3, обн. III—V) совместно с формами, известными из нижележащих отложений, были установлены *Laccochilina (E.)* cf. *indistincta*, L. (E.) *proxima* и *Hallatina yakovlevi*, встречающиеся в отложениях эльгенчакского времени — тарын-юряхская свита Селенныхского кряжа и уочатская свита Омудевских гор (см. таблицу). Отдельные представители этого комплекса (*H. yakovlevi*) также были установлены в верхней части весеннинской толщи Центрального Таймыра [Мельникова, 2003]. Совместно с этими формами здесь также были определены первые представители *Laccochilina (Laccochilina) torosa* и L. (L.) *ambigua*, получившие широкое распространение в отложениях дарпирской свиты Омудевских гор и волчинской свиты на Селенныхском кряже (лачугский горизонт ВЧСО). Представители L. (L.) *torosa* также известны в волгинском горизонте Сибирской платформы (см. таблицу). Формы *Martinssonopsis* sp., *Hesslandites* sp., описанные ранее А.В. Каньгиным, получили широкое распространение в Сибирском палеобассейне, начиная со среднего ордовика.



Систематический состав комплексов остракод бассейна р. Эриехе и их распространение в других регионах

Вид остракод	р. Эриехе (свита/толща)	Омулевские горы		хр. Сетте-Дабан (свита)	Селенняхский кряж (свита)	п-ов Чукотка (свита)	Сибирская платформа (горизонт)	Таймыр (свита)
		Урульгунская СФЗ (свита)	Ясачнинская СФЗ (свита)					
<i>Leperditella symmetrica</i>	Эриехенская,	—	Эльгенчакская	—	Тарын-юряхская	—	—	—
<i>Hallatina orlovi</i>	»	Уочатская	—	—	»	—	—	—
<i>Hallatina yakovlevi</i>	Эриехенская, минуткинская	—	Эльгенчакская	—	—	—	—	Весенинская
<i>Hallatina chanae</i>	»	—	—	—	Волчинская, калычанская	—	Волгинский, киренско-кудринский	—
<i>Hallatina dentata</i>	»	Уочатская	Эльгенчакская	—	Тарын-юряхская	—	—	—
<i>Coelochilina patibilis</i>	Минуткинская	—	—	Лабыстакская	Волчинская, калычанская	Иссэтэнская	—	—
<i>Laccochilina (L.) torosa</i>	Эриехенская, минуткинская	Дарпирская	—	—	Волчинская	—	Волгинский	—
<i>Laccochilina (L.) ambigua</i>	»	—	—	—	»	—	—	—
<i>Fuscinulina pectinata</i>	Эриехенская	—	Эльгенчакская	—	—	—	—	—
<i>Egorovella captiosa</i>	Эриехенская, минуткинская	Кривунская, дарпирская	Лачугская	Лабыстакская	Волчинская, калычанская	Иссэтэнская	Волгинский	Толмачевская
<i>Egorovella cuneata</i>	Эриехенская	Дарпирская	»	—	—	—	»	—
<i>Egorovella compacta</i>	Минуткинская	—	—	—	—	—	»	—
<i>Egorovella defecta</i>	»	—	—	—	—	—	»	—
<i>Cherskiella baikalica</i>	Эриехенская, минуткинская	—	—	—	—	—	Наледнинская свита	—
<i>Tergumella kolymica</i>	Эриехенская	Уочатская	—	—	—	—	—	—
<i>Fuscinulina pectinata</i>	»	»	Эльгенчакская	Саккырырская	Тарын-юряхская	—	—	—
<i>Soanella maslovi</i>	Минуткинская	Дарпирская	Лачугская	—	Волчинская	—	Волгинский	Энгельгардтовская, толмачевская
<i>Quadrilobella recta</i>	»	—	—	—	—	—	Киренско-кудринский	—
<i>Sibiribolbina ivari</i>	»	—	—	—	—	—	Волгинский	—
<i>Laccochilina (E.) cf. indistincta</i>	Эриехенская	Уочатская	—	—	Тарын-юряхская	—	—	—
<i>Laccochilina (E.) proxima</i>	»	»	—	—	»	—	—	—
<i>Cherskiella inflata</i>	»	»	—	Саккырырская	—	—	—	—
<i>Cherskiella sulcata</i>	»	»	—	—	—	—	—	—
<i>Maraphonia</i> sp.	»	»	—	—	—	—	—	—
<i>Martinssonopsis</i> sp.	Средний, верхний ордовик Сибири							
<i>Hesslandites</i> sp.	Ордовик Прибалтики и Северо-Востока России							



**Фототаблица 1. Остакоды среднего ордовика бассейна р. Эриехе ( $l, h$  — длина и высота раковины соответственно, мм).**

**Фиг. 1—3.** *Laccochilina (Laccochilina) ambigua* Kanygin, 1967: 1 — экз. ИНГГ, № 2083/8, правая створка самца сбоку,  $l = 1.41$  мм,  $h = 1.01$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 13 н; 2 — экз. ИНГГ, № 2083/28, левая створка самца сбоку,  $l = 0.98$  мм,  $h = 0.79$  мм, бассейн р. Эриехе, минуткинская толща, обр. 3 б/2; 3 — экз. ИНГГ, № 2083/9, левая створка самки сбоку,  $l = 1.73$  мм,  $h = 1.09$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 13 н.

- Фиг. 4, 5.** *Laccochilina (Laccochilina) torosa* Kanygin, 1967: 4 — экз. ИНГГ, № 2083/29, правая створка самки сбоку,  $h = 0.79$  мм, бассейн р. Эриехе, минуткинская толща, обр. 36/2; 5 — экз. ИНГГ, № 2083/10, левая створка самца сбоку,  $l = 1.27$  мм,  $h = 1.04$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, 13 н.
- Фиг. 6.** *Quadrilobella recta* V. Ivanova, 1955: экз. ИНГГ, № 2083/27, правая створка сбоку,  $l = 1.21$  мм,  $h = 0.72$  мм, бассейн р. Эриехе, минуткинская толща, обр. 36/2.
- Фиг. 7—9.** *Fuscinulina pectinata* Kanygin, 1967: 7 — экз. ИНГГ, № 2083/12, правая створка сбоку,  $l = 1.41$  мм,  $h = 1.02$  мм, бассейн р. Эриехе, верхняя подсвита, обр. 25 б/1; 8 — экз. ИНГГ, № 2083/13, левая створка сбоку,  $l = 1.23$  мм,  $h = 0.83$  мм, бассейн р. Эриехе, верхняя подсвита, обр. 25 б/1; 9 — экз. ИНГГ, № 2083/14, обломанная левая створка сбоку,  $h = 0.87$  мм, бассейн р. Эриехе, верхняя подсвита, обр. 25 б/1.
- Фиг. 10, 11.** *Sibiriobolbina ivari* V. Ivanova et Melnikova, 1977: 10 — экз. ИНГГ, № 2083/30, правая створка сбоку,  $l = 0.92$  мм,  $h = 0.50$  мм, бассейн р. Эриехе, минуткинская толща, обр. 3 б/2; 11 — экз. ИНГГ, № 2083/31, обломанная левая створка сбоку,  $h = 0.59$  мм, бассейн р. Эриехе, минуткинская толща, обр. 3 б/2.
- Фиг. 12—14.** *Egorovella cuneata* V. Ivanova, 1965: 12 — экз. ИНГГ, № 2083/15, левая створка самца сбоку,  $h = 1.77$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 25 г; 13 — экз. ИНГГ, № 2083/16, правая створка самца сбоку,  $l = 2.67$  мм,  $h = 1.64$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 25 г; 14 — экз. ИНГГ, № 2083/17, левая створка самки сбоку,  $l = 3.03$  мм,  $h = 1.64$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 25 г.
- Фиг. 15, 16.** *Egorovella captiosa* V. Ivanova, 1979: 15 — экз. ИНГГ, № 2083/39, левая створка самца сбоку,  $l = 1.28$  мм,  $h = 0.75$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 25 б/1; 16 — экз. ИНГГ, № 2083/32, правая створка самца сбоку,  $l = 1.44$  мм,  $h = 0.87$  мм, бассейн р. Эриехе, минуткинская толща, обр. 3 б/2.
- Фиг. 17.** *Egorovella compacta* V. Ivanova, 1959: экз. ИНГГ, № 2083/33, левая створка самца сбоку,  $l = 1.65$  мм,  $h = 1.06$  мм, бассейн р. Эриехе, минуткинская толща, обр. 3 б/2.
- Фиг. 18—21.** *Cherskiella baikalica* Melnikova, 2017: 18 — экз. ИНГГ, № 2083/18, левая створка сбоку,  $l = 2.22$  мм,  $h = 1.52$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 18 б; 19 — экз. ИНГГ, № 2083/19, правая створка сбоку,  $l = 1.82$  мм,  $h = 1.39$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 18 б; 20 — экз. ИНГГ, № 2083/20, правая створка сбоку,  $l = 1.85$  мм,  $h = 1.42$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 18 б; 21 — экз. ИНГГ, № 2083/21, фрагмент правой створки сбоку,  $h = 1.36$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 18 б.
- Фиг. 22.** *Soanella maslovi* (V. Ivanova, 1955): экз. ИНГГ, № 2083/35, обломанная левая створка сбоку,  $h = 1.53$  мм, бассейн р. Эриехе, минуткинская толща, обр. 3 б/2.

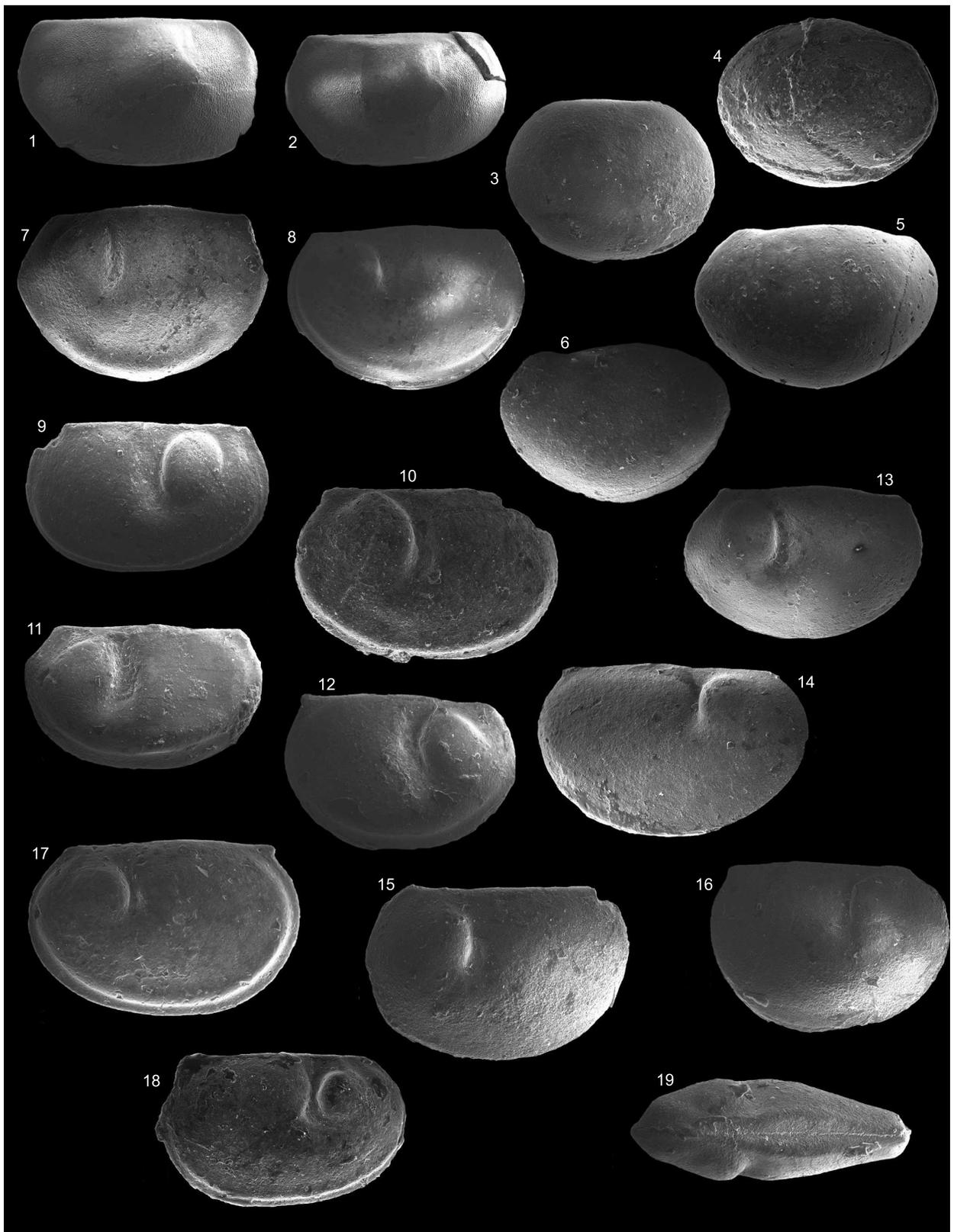
В верхней подсвите эриехенской свиты (см. рис. 2, 3, обн. VI, VII) отмечается появление *Fuscinulina pectinata* и *Tergumella kolymica*, а также ранее установленные А.В. Каныгиным [Соболевская, 1970] *Cherskiella inflata*, *Ch. sulcata* и *Maraphonia* sp., известные из эльгенчакской и уочакской свит Омулевских гор и саккырырской свиты хр. Сетте-Дабан (эльгенчакский горизонт ВЧСО). В этом же интервале были найдены первые представители *Egorovella captiosa*, *E. cuneata* и *Hallatina chanae*, получившие чрезвычайно широкое распространение на всей территории Колымо-Сибирской зоогеографической провинции: лачугский горизонт ВЧСО (лачугская, кривунская и дарпирская свиты Омулевских гор, лабыхстахская свита хр. Сетте-Дабан, волчинская и калычанская свиты Селенняхского кряжа, иссэтенская свита Чукотского полуострова); волгинский горизонт на Сибирской платформе; толмачевская свита Центрального Таймыра (см. таблицу). Кроме того, из этой части разреза были установлены *Cherskiella baikalica*, известного до настоящего времени из отложений наледнинской свиты Верхнекаларского грабена, возраст которой условно определяется как вихоревско-муктэйско-волгинский [Атлас..., 2002; Мельникова, 2017].

Третий этап развития остракод связан с регрессией Мирового океана, отразившейся в расширении площадей, занятыми мелководными фаціальными поясами и в смещении их к западу [Орадовская, 1988]. В это время на границе эриехенской свиты и минуткинской толщи происходит значительное обновление комплексов остракод (см. рис. 2, 3, обн. VIII, XIV), среди которых появляются *Coelochilina patibilis*, *Soanella maslovi*, *Egorovella defecta*, *E. compacta*, *Sibiriobolbina ivari* и *Quadrilobella recta*, широко распространенные на всей территории Колымо-Сибирской зоогеографической провинции (лачугский горизонт ВЧСО; волгинский и киренско-кудринский горизонты Сибирской платформы; энгельгардтовская и толмачевская свиты Центрального Таймыра) (см. таблицу). Среди форм, установленных из нижележащих отложений здесь продолжают встречаться *Laccochilina (Eochilina) ambigua*, *L. (E.) torosa*, *Egorovella captiosa*, *Hallatina yakovlevi*, *H. chanae*, *H. dentata*, *Cherskiella baikalica* и *Ch. sulcata* (см. рис. 2, 3).

## ОБСУЖДЕНИЯ

Анализ таксономического состава и стратиграфического распространения остракод позволил в значительной мере уточнить возрастной диапазон выделяемых в изученных разрезах литостратиграфических подразделений.

Хитинский горизонт на всей территории ВЧСО охарактеризован только бентосной фауной. В стратиграфической схеме Северо-Востока России [Решения ..., 2009] горизонт параллелизуется с аренигским ярусом ОСШ. Позднеаренигский возраст верхней его половины основывается совместными находками



**Фототаблица 2. Остракоды среднего ордовика бассейна р. Эриехе ( $l$ ,  $h$ ,  $w$  — длина, высота и ширина раковины соответственно, мм).**

**Фиг. 1, 2.** *Tergumella kolymica* Капугин, 1967: 1 — экз. ИНГГ, № 2083/22, левая створка сбоку,  $l = 1.86$  мм,  $h = 1.14$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 18 б; 2 — экз. ИНГГ, № 2083/23, правая створка сбоку,  $l = 1.88$  мм,  $h = 1.13$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 18 б.

**Фиг. 3—6.** *Leperditella symmetrica* V. Ivanova, 1964: 3 — экз. ИНГТ, № 2083/1, правая створка сбоку,  $l = 0.97$  мм,  $h = 0.75$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 30 в; 4 — экз. № 2083/41, правая створка сбоку,  $l = 1.95$  мм,  $h = 1.49$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 13; 5 — экз. № 2083/24, левая створка сбоку  $l = 1.28$  мм,  $h = 0.86$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 18 б; 6 — экз. № 2083/2, левая створка сбоку  $l = 0.86$  мм,  $h = 0.59$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 30 в.

**Фиг. 7, 8.** *Hallatina dentata* Kanugin, 1967: 7 — экз. ИНГТ, № 2083/3, левая створка сбоку,  $l = 1.9$  мм,  $h = 1.33$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 30 в; 8 — экз. ИНГТ, № 2083/36, левая створка сбоку,  $l = 2.13$  мм,  $h = 1.46$  мм, бассейн р. Эриехе, минуткинская толща, обр. 3 б/2

**Фиг. 9—12.** *Hallatina orlovi* V. Ivanova, 1964: 9 — экз. ИНГТ, № 2083/4, правая створка самки сбоку,  $l = 1.42$  мм,  $h = 0.88$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 30 к/2; 10 — экз. ИНГТ, № 2083/5, левая створка самца сбоку,  $l = 1.18$  мм,  $h = 0.76$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 30 к/2; 11 — экз. ИНГТ, № 2083/25, левая створка самки сбоку,  $l = 1.75$  мм,  $h = 1.07$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 18 б; 12 — экз. ИНГТ, № 2083/26, правая створка самки сбоку,  $l = 1.75$  мм,  $h = 1.15$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 18 б.

**Фиг. 13—16.** *Hallatina chanae* V. Ivanova, 1964: 13 — экз. ИНГТ, № 2083/11, левая створка сбоку,  $l = 1.65$  мм,  $h = 1.07$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 13 н; 14 — экз. ИНГТ, № 2083/27, правая створка сбоку,  $l = 1.28$  мм,  $h = 0.81$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 18 е; 15 — экз. ИНГТ, № 2083/40, левая створка сбоку,  $l = 1.17$  мм,  $h = 0.77$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 25 г; 16 — экз. ИНГТ, № 2083/37, правая створка сбоку,  $l = 0.98$  мм,  $h = 0.69$  мм, бассейн р. Эриехе, минуткинская толща, обр. 3 б/2.

**Фиг. 17—19.** *Hallatina yakovlevi* (V. Ivanova, 1973): 17 — экз. ИНГТ, № 2083/6, правая створка сбоку,  $l = 1.54$  мм,  $h = 0.98$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 13 е/2; 18 — экз. ИНГТ, № 2083/7, левая створка сбоку,  $l = 1.24$  мм,  $h = 0.76$  мм, бассейн р. Эриехе, эриехенская свита, обр. 13 е/2; 19 — экз. ИНГТ, № 2083/38, раковины со спинного края,  $l = 1.43$  мм,  $w = 0.52$  мм, бассейн р. Эриехе, минуткинская толща, обр. 3 б/2.

ями остракод, брахиопод и граптолитов в нижней подсвите эриехенской свиты в бассейне р. Эриехе [Обут, Соболевская, 1972]. Однако остракоды, установленные в нижней части разреза, начиная с его основания, уверенно указывают на эльгенчакский возраст отложений (см. рис. 2, 3). Ранее М.М. Орадовская [1988, 1997] также отмечала, что брахиоподовая зона *Tritoechilina typical bona*, установленная в верхней части хитинского горизонта, коррелируется с граптолитовой зоной *Cardiograptus morsus* «... только условно, т.к. нигде не отмечены совместные находки брахиопод этой зоны с граптолитами или находки их в перемежающихся слоях.» [Орадовская, 1997, с. 11]. В то же время вышележащая брахиоподовая зона *Xenelasmella graciosa*, в полном объеме отвечающая эльгенчакскому горизонту, «... условно сопоставляется с лланвирнской граптолитовой зоной *Paraglossograptus tentaculatus* по совместному нахождению редких брахиопод и граптолитов на р. Эриехе. Однако ни верхняя, ни нижняя границы зон в разрезе по р. Эриехе не изучены, совместные находки фауны известны только на одном уровне и нет полной ясности, в каком объеме могут сопоставляться брахиоподовая и граптолитовая зоны. Косвенная корреляция зоны с североамериканским «ярусом» Уайтрок заставляет предполагать, что ее возрастной объем шире лланвирна, а нижняя граница опускается в пределы аренига» [Орадовская, 1997, с. 14].

Эльгенчакский горизонт на территории ВЧСО охарактеризован трилобитами, брахиоподами и остракодами. В региональной стратиграфической схеме ордовикских отложений Северо-Востока России [Решения ..., 2009] горизонт сопоставляется с лланвирнским ярусом ОСШ. Возраст горизонта основывается на совместном нахождении брахиопод и остракод, обычных для горизонта и граптолитов лланвирна, известных в верхней подсвите эриехенской свиты [Обут, Соболевская, 1972]. Однако уже в верхней части нижней подсвиты эриехенской свиты были установлены первые представители лачугского времени. В верхней подсвите видовой состав и количество лачугских остракод заметно увеличиваются (см. рис. 2, 3). В этом интервале лачугские остракоды встречаются совместно с формами, известными из нижележащих отложений эльгенчакского времени. Если придерживаться принципа установления стратиграфических границ по первому появлению таксона, то границу лачугского горизонта следует проводить в верхней части нижней подсвиты эриехенской свиты.

Совместное развитие лачугских и эльгенчакских остракод в эриехенской свите можно объяснить своего рода рефугиумом, имеющим ограниченное распространение. Так, осадконакопление на этой территории происходило в обстановках, приуроченных к рифтовой зоне, испытывающей дефицит осадка, о чем свидетельствуют присутствие глинисто-сланцевых толщ с горизонтально-слоистыми текстурами, насыщенность их пиритом и резко сокращенные мощности (в 5—7 раз) по сравнению с сопредельными территориями [Орадовская, 1988]. Таким образом, развитие бентосных происходило, с одной стороны, в обстановках не вполне благоприятных, что обусловило формирование обедненных сообществ с низкой плотностью популяций, с другой, — большая глубина обеспечивала стабильные условия обитания и минимизировала влияние внешних факторов, что позволило более ранним формам эльгенчакского времени, при низкой конкурентной среде, существовать на протяжении длительного периода вплоть до второй половины лачугского времени. При этом в отдельные этапы времени в эти биотопы проникали новые (лачугские) эволюционные формы из сопредельных территорий. Вероятно, это также объясняет развитие в верхней подсвите эриехенской свиты элементов комплекса брахиоподовой зоны *Xenelasmella graciosa*, отвечающей эльгенчакскому горизонту — *Sowerbiella* (?) *bellarugosa* и *Aporthophila* sp.

Лачугский горизонт в стратиграфической схеме отнесен к верхам лланвирнского яруса в объеме граптолитовой зоны *Hustedograptus teretiusculus* и *Didymograptus murchisoni* (верхняя часть) [Решения..., 2009]. Подтверждением возраста горизонта послужили совместные находки брахиопод и остракод, обычных для горизонта и лланвирнских граптолитов в минуткинской толще [Обут, Соболевская, 1972]. В целом накопление пород минуткинской толщи связано с трансгрессией Мирового океана. На территории ВЧСО это отразилось в расширении площадей, занятых мелководными фациальными поясами [Орадовская, 1988]. В это время рифт начал интенсивно заполняться преимущественно карбонатными отложениями, мощность которых в нижней части минуткинской толщи достигала 240 м. Это привело к быстрой элиминации среди сообществ остракод реликтовых (эльгенчакских) форм, на смену которым «пришли» формы, широко распространенные на всей территории Колымо-Сибирской зоогеографической провинции (лачугский горизонт ВЧСО; волгинский и киренско-кудринский горизонты Сибирской платформы; энгельгардтовская и толмачевская свиты Центрального Таймыра). В составе этого комплекса интересной оказалась находка вида *Quadrilobella recta*, до настоящего времени известного только на Сибирской платформе из отложений киренско-кудринского времени, когда в палеобассейне Сибирской платформы, вследствие регрессии, сформировался особый комплекс остракод, ранее не встречающийся за его пределами.

Таким образом, принимая во внимание, что разрезы в бассейне р. Эриехе имеют ключевое значение для корреляции региональных стратиграфических подразделений, установленных по бентосной фауне, с ярусами общей стратиграфической шкалы, уточнение положения эриехенской свиты и минуткинской толщи по отношению к горизонтам влечет за собой изменение корреляции региональных подразделений среднего ордовика Северо-Востока России с Общей стратиграфической шкалой. Региональные стратиграфические подразделения Сибирской платформы по распространению однотипных комплексов бентосной фауны напрямую коррелируются с горизонтами Верхояно-Чукотской складчатой области, что также приведет к изменению соотношения горизонтов Сибирской платформы к ярусам ОСШ.

На рисунке 4, слева, показан фрагмент региональной стратиграфической схемы ордовика Северо-Востока России, принятой Межведомственной стратиграфической комиссией в 2009 г. [Решения..., 2009]. Справа представлен предлагаемый новый вариант корреляции местной стратиграфической схемы среднего ордовика Эриехенского фациального района с горизонтами Верхояно-Чукотской складчатой области и Сибирской платформы и их сопоставление с общими стратиграфическими подразделениями.

Нижняя часть нижней подсвиты эриехенской свиты сопоставляется с эльгенчакским горизонтом. По распространению комплексов граптолитов эта часть разреза соответствует верхней части дапинского и базальной части дарривильского (граптолитовая зона *Undulograptus austrodentatus*) ярусов Общей стратиграфической шкалы. На Сибирской платформе этому интервалу отвечает муктэйский и, вероятно, верхняя часть вихоревского горизонтов (см. рис. 4). Верхнюю часть нижней подсвиты и верхнюю подсвиту эриехенской свиты, по появлению представителей остракод, принадлежащих родам *Egorovella*, *Hallatina*, *Laccochilina*, следует рассматривать в объеме лачугского горизонта. На Сибирской платформе этому интервалу отвечает волгинское время. По комплексу граптолитов, распространенных в этой части разреза, верхняя подсвита эриехенской свиты сопоставляется с нижней частью дарривильского яруса (граптолитовая зона *Undulograptus dentatus*) (см. рис. 4). Нижняя часть минуткинской толщи охарактеризована богатым комплексом остракод, широко представленных в лачугском времени (вероятно, этот комплекс послужил основанием для проведения границы горизонта в этой части разреза [Решения ..., 2009]). На Сибирской платформе этот комплекс развит в породах волгинского времени. Однако развитие фаунистических сообществ в платформенной и складчатых областях, представляющих разные биономические зоны, существенно различались. Развитие однотипных сообществ в складчатых областях соответствует полному трансгрессивно-регрессивному циклу, на Сибирской платформе развитие этого комплекса соответствует только «полуциклу» (как правило, отвечающему трансгрессивному этапу развития бассейна) [Каныгин, Гонга, 2020]. Вместе с тем, в минуткинской толще совместно с «лачугскими» остракодами были обнаружены *Quadrilobella recta*, известные на Сибирской платформе в киренско-кудринском времени. Таким образом, нижнюю часть минуткинской толщи можно рассматривать как верхнюю часть лачугского горизонта, на Сибирской платформе этому интервалу отвечает киренско-кудринский горизонт. По комплексу граптолитов, установленных в этой части разреза, нижняя часть минуткинской толщи отвечает верхней части дарривильского яруса (верхняя часть граптолитовой зоны *Didymograptus murchisoni* и зона *Hustedograptus teretiusculus*) (см. рис. 4).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Впервые, по материалам Р.Ф. Соболевской, из разрезов в бассейне р. Эриехе изучены наиболее полные комплексы ордовикских остракод. Таксономический состав, стратиграфическое и пространственное распространение изученных остракод позволили в значительной степени уточнить возрастной



диапазон выделенных здесь литостратиграфических подразделений. Так, в основании нижней подсвиты эриехенской свиты установлены остракоды, указывающие на эльгенчакский возраст отложений (вместо ранее выделяемого здесь хитинского). Первые представители лачугского времени появляются в верхней части нижней подсвиты эриехенской свиты и продолжают встречаться вплоть до нижней части минуткинской толщи.

В связи с этим, учитывая, что сопоставление региональных стратиграфических подразделений Верхояно-Чукотской складчатой области с ярусами Общей стратиграфической шкалы основывается на совместных находениях бентосных групп фауны и граптолитов, установленных в разрезах в бассейне р. Эриехе, изменение соотношения местных стратиграфических подразделений к региональным меняет представление о сопоставлении горизонтов ВЧСО с ярусами ОСШ. Разработка региональной стратиграфической схемы ордовика Сибирской платформы основывалась главным образом на эндемичных комплексах бентосной фауны. Корреляция горизонтов Сибирской платформы с глобальными стратоталонами проводится по сопоставлению комплексов однотипных групп фауны со смежными регионами, в основном ВЧСО.

Таким образом, эльгенчакский горизонт отвечает верхней части дапинского (граптолитовые зоны *Isograptus gibberulus* и *Expansograptus hirundo*) и основанию дарривильского (зона *Undulograptus austro-dentatus*) ярусов ОСШ. На Сибирской платформе этому интервалу отвечают муктэйский и, вероятно, верхняя часть вихоревского горизонтов. Положение нижней границы не определено и требует дополнительного изучения. Лачугский горизонт отвечает большей части дарривильского яруса. Граница горизонта установлена в пределах зоны *Undulograptus dentatus* (см. рис. 4). На Сибирской платформе этому интервалу соответствуют волгинский и киренско-кудринский горизонты. При этом волгинский горизонт отвечает верхней части нижней подсвиты и верхней подсвите эриехенской свиты. Киренско-кудринский горизонт по нахождению в бассейне р. Эриехе остракод *Quadrilobella recta* соответствует нижней части минуткинской толщи. По совместным находкам остракод и граптолитов этот интервал сопоставляется с зонами *Didymograptus murchisoni* и *Hustedograptus teretiusculus* (см. рис. 4).

#### ЛИТЕРАТУРА

Атлас фауны и флоры палеозоя—мезозоя Забайкалья / Ред. А.Н. Олейников. Новосибирск, Наука, 2002, 714 с.

Булгакова М.Д. Литология ордовикских отложений Северо-Востока СССР. М., Наука, 1986, 177 с.

Каныгин А.В., Гонта Т.В. Влияние трансгрессивно-регрессивной цикличности на темпы видообразования на ранних стадиях эволюции класса Ostracoda (ордовик Сибирского кратона). Биogeография и эволюционные процессы // Материалы LXVI сессии Палеонтологического общества при РАН. СПб, ВСЕГЕИ, 2020, с. 76—78.

Каныгин А.В., Ядренкина А.Г., Тимохин А.В., Москаленко Т.А., Гонта Т.В., Степанова Н.И., Сычев О.В., Маслова О.А. Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Сибирской платформы (новая версия) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири, 2017, № 5С, с. 4—57, doi: 10.20403/2078-0575-2016-5s-4-57.

Каныгин А.В., Гонта Т.В., Тимохин А.В. Пространственное положение Сибирской платформы и кратонных террейнов ее складчатого обрамления в палеозое по палеонтологическим и геологическим данным // Геология и геофизика, 2020а, т. 61 (4), с. 447—467, doi: 10.15372/GiG2019139.

Каныгин А.В., Гонта Т.В., Тимохин А.В. Происхождение палеозойских террейнов Северо-Восточной Азии: геологические доказательства раскола перикратонной окраины Сибирского палеоконтинента и миграции ее фрагментов // Геология и геофизика, 2020б, т. 61 (11), с. 1459—1475, doi: 10.15372/GiG2019140.

Мельникова Л.М. Остракоды ордовика // Атлас палеозойской фауны Таймыра. Ч. I. Брахиоподы, остракоды, конодонты. СПб, Изд-во СПб картфабрики ВСЕГЕИ, 2003, с. 61—96.

Мельникова Л.М. Ордовикские остракоды Верхнекаларского грабена Северного Забайкалья (Удоканский район) // Палеонтологический журнал, 2017, № 3, с. 50—56, doi: 10.7868/S0031031X17030059.

Обут А.М., Соболевская Р.Ф. Расчленение и корреляция ордовикских отложений на северо-востоке СССР по граптолитам // Геология и геофизика, 1972 (1), с. 15—24.

Орадовская М.М. О двух типах разреза ордовика на Колымском массиве // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 18. Магадан, 1966, с. 56—66.

Орадовская М.М. Биостратиграфия и фации ордовика—силура Северо-Востока СССР / Ред. Б.С. Соколов. М., Недра, 1988, 176 с.

Орадовская М.М. Ранний—средний палеозой Северо-Востока России. Магадан, СВНЦ ДВО РАН, 1997, 55 с.

**Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 41 / Ред. А.И. Жамойда. СПб, ВСЕГЕИ, 2012, 44 с.

**Решения** Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Санкт-Петербург, 2002) / Т.Н. Корень, Г.В. Котляр. СПб, Изд-во ВСЕГЕИ, 2009, 267 с.

**Соболевская Р.Ф.** Биостратиграфия среднего и верхнего ордовика окраинных поднятий Колымского массива по граптолитам: Автореф. дис....к.г.-м.н. Новосибирск, 1970, 26 с.

**Соболевская Р.Ф., Нехорошева Л.В.** Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Таймыра // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири, 2017, № 5С, с. 58—82, doi 10.20403/2078-0575-2016-5s-58-82.

**Стратиграфия** нефтегазоносных бассейнов Сибири. Ордовик Сибирской платформы / Ред. А.Э. Конторович. Новосибирск, Академ. изд-во «Гео», 2007, 270 с.

**Fortey R.A., Harper D.A., Ingham J.K., Owen A.W., Parkes M.A., Rushton A.W., Woodcock N.H.** A revised correlation of Ordovician rocks in the British Isles // Geol. Soc. London, Spec. Rep., 2000, v. 24, p. 1—83.