

*А. В. Ядренкин*¹✉

Первые находки микрофауны в триасовых отложениях кряжа Прончищева (север Средней Сибири)

¹Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: YadrenkinAV@ipgg.sbras.ru

Аннотация. Представлены первые результаты микрофаунистических исследований триасовых отложений центральной части кряжа Прончищева. Микрофауна представлена фораминиферами, конодонтами, остракодами. Изучен таксономический состав комплексов и стратиграфическое распределение в разрезе. Находки микрофауны приурочены к пяти стратиграфическим уровням отвечающим трансгрессивным периодам развития Сибирского палеобассейна: нижний оленек, верхний оленек, нижний ладин, нижний карний и рэт. Установлено присутствие конодонтовой зоны *Neogondolella mosheri* (чекановская свита) и слоев с фораминиферами *Orthovertella* ex gr. *coctilis* - *Ammobaculites longus* (ыстаннахская свита) и *Involutaria triassica* – *Marginulina nordvikensis* (осипайская и нижняя часть чайдахской свит). Раннеладинский и рэтский возраст выделенных комплексов фораминифер определен по их сходству с комплексами из соседних районов, где возраст обоснован по макрофауне. Актуальность результатов исследований определяется необходимостью разработки надежной биостратиграфических шкал по микрофауне как приоритетной группой при исследовании закрытых площадей, в том числе при бурении на шельфе моря Лаптевых.

Ключевые слова: микрофауна, фораминиферы, конодонты, триас, кряж Прончищева (север Средней Сибири)

*A. V. Yadrenkin*¹✉

The first finds of microfauna from the Triassic deposits of the Pronchishchev Ridge (north of Middle Siberia)

¹Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch
of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: YadrenkinAV@ipgg.sbras.ru

Abstract. The first results of microfaunal studies of Triassic deposits in the central part of the Pronchishchev Ridge are presented. The microfauna is represented by foraminifera, conodonts, and ostracods. The taxonomic composition of the assemblages and their stratigraphic distribution in the section are studied. Microfaunal finds are confined to five stratigraphic levels corresponding to transgressive periods in the development of the Siberian Paleobasin: Lower Olenekian, Upper Olenekian, Lower Ladinian, Lower Carnian, and Rhaetian. Conodont zone *Neogondolella mosheri* are presented in the Chekanovskogo Formatin and beds with foraminifers *Orthovertella* ex gr. *coctilis* - *Ammobaculites longus* (Ystanakh Formation) and *Involutaria triassica* - *Marginulina nordvikensis* (Osipa Formation and of the lower part Chaidakh Formations) was established. The Early Ladinian and Rhaetian ages of the identified foraminiferal assemblages were determined based on their similarity to assemblages from adjacent areas, where the age was substantiated by macrofauna. The relevance of these research results is determined by the need to develop reliable biostratigraphic scales based on microfauna as a priority group when exploring closed areas, including during drilling on the Laptev Sea shelf.

Keywords: microfauna, foraminifera, conodont, Trias, Pronchishchev Ridge, north of the Middle Siberia

Введение

В настоящее время остро встает вопрос о необходимости изучения геологического строения шельфа арктических морей России в связи с оценкой его потенциальной нефтегазоносности. Решение данного вопроса предполагает ревизию всего геологического материала, а также состояния биостратиграфической изученности по данной территории, и в первую очередь естественных выходов, расположенных на островах и арктическом побережье.

Стратиграфия триаса кряжа Прончищева остается одной из наименее изученных в Лаптевоморском секторе Арктики. Район исследований расположен на арктическом побережье междуречья рек Анабар и Оленек (рис. 1). Согласно принятому фациальному районированию (Казиков и др., 2002) он находится между Усть-Анабарским и Лено-Оленекским фациальными районами, но его положение до настоящего времени было неясным. Изученность геологического строения кряжа Прончищева базируется на результатах геологической съемки 40 – 60-х гг., когда закартированные отложения триаса были разделены до отделов [1]. В 80-х гг. на завершающем этапе с участием ПГО «Аэрогеология» были выделены свиты: для нижнего отдела – нерасчлененные ыстаннахская и пастахская (верхний оленек), в среднем – устьянабарская и гуримисская, а в верхнем – осипайская, чайдахская и тумулская [2]. Триас на кряже Прончищева представлен терригенными толщами преимущественно морского, прибрежно-морского и континентального генезиса. Возрастное обоснование выполнено по относительно немногочисленным находкам морской макрофауны (аммоноидеи, двустворчатые моллюски, брахиоподы). Следует отметить, что тематические палеонтолого-стратиграфические исследования, в том числе микрофаунистические, до сих пор не проводились.



Рис. 1. Местоположение района исследований и фрагмент геологической карты (масштаб 1:200 000) с положением изученных разрезов (1 – р. Сеннигез-Песчаная, 2 – р. Песчаная, 3 – р. Урассалах).

В 2012 г. геологами ИНГГ СО РАН (г. Новосибирск) были проведены комплексные био- литостратиграфические, геохимические работы по изучению верхнепалеозойских и мезозойских отложений в естественных выходах в центральной части кряжа Прончищева в местах пересечения его реками Песчаная, Сеннигез-Песчаная и Урассалах. В результате существенно уточнено строение триаса на данной территории, литостратиграфия и фациальное районирование и условия осадконакопления [3, 4]. По мнению предшественников, средний триас, включающий усть-анабарскую и гуримисскую свиты, по строению отвечает Усть-Анабарскому фациальному району [2]. Однако, нашими исследованиями обосновано присутствие полного набора свит (карангатинской, туора-хаинской, усть-оленокской и олимпийской), характерных для Лено-Оленекского фациального района [4]. Также доказано, что нижний отдел представлен полностью, а не только верхним оленеком [5].

Материалы и методы

В результате комплексных био- литостратиграфических исследований по изучению триасовых отложений в центральной части кряжа Прончищева были отобраны образцы пород для микрофаунистического анализа. Микрофаунистический анализ выполнен по общепринятой методике [6]. Дезинтеграция пород алевроито-глинистой разности проводилась с помощью многократного плавления в тиосульфате натрия, известняки растворялись в 5% растворе уксусной кислоты.

Отбор микрофоссилий выполнено под биноклем, а изучение и фотографирование раковин фораминифер на микроскопе Discovery. V12. SteREO ZEISS с программным обеспечением AxioVision Rel.4.8. Раковины фотографировались в отраженном и проходящем свете, просветленные в иммерсионной жидкости, что позволяло получить качественные изображения, включая особенности их внутреннего строения.

Все образцы имеют точную привязку в разрезах и обоснование возраста согласно ранее опубликованным материалам и принятым био- и литостратиграфическим схемам [3, 4, 7, 8].

Результаты

Микрофауна немногочисленна и присутствует в 17 образцах. В нижнем триасе она установлена в разрезе на р. Сеннигез-Песчаная в чекановской и ыстаннахской свитах. В среднем и верхнем триасе - в разрезе на р. Песчаная в усть-оленекской, осипайской, чайдахской и тумулской свитах (рис. 2).

Система	Отдел	В е р х н и й										Я											
		С р е д н и й					О																
		А		С		О		А		С													
		И	И	И	И	И	И	И	И	И	И												
Т	И	ж	И	Р	И	Оленекский	Верхний	Ниж.	Средний	Верхний	Ладинский	Ниж.	Верхний	Ниж.	Карнийский	Верхний	Ниж.	Норий	Рэт	Подъярус	Север Сибири		
																					Слои и комплексы по фораминиферам [8]		
																					V. contortus - Trochammina sp. ✓		
																					Involuntaria triassica - M. nordvikensis		
Улахан-юряхский	Прончищевская	Монский	Гарин	Моржовский	Ангардамская	Кульдминский	Оспайский	Чайдахский	Тумулский	Серия	Горизонт	Корреляция местных стратиграфических подразделений фациальных районов								Микрофауна Кряжа Прончищева			
												Усть-Анабарский м.Аиркат				Лено-Оленекский				Конодонты		Фораминиферы	
												Туорахаинская свита				Гуриимская свита				Зоны [9]		Слои /комплексы	
												Туорахаинская свита				Гуриимская свита				Зоны [9]		Слои /комплексы	
Улахан-юряхский	Прончищевская	Монский	Гарин	Моржовский	Ангардамская	Кульдминский	Оспайский	Чайдахский	Тумулский	Серия	Горизонт	Корреляция местных стратиграфических подразделений фациальных районов								Микрофауна Кряжа Прончищева			
												Усть-Анабарский м.Аиркат				Лено-Оленекский				Конодонты		Фораминиферы	
												Туорахаинская свита				Гуриимская свита				Зоны [9]		Слои /комплексы	
												Туорахаинская свита				Гуриимская свита				Зоны [9]		Слои /комплексы	
												Туорахаинская свита				Гуриимская свита				Зоны [9]		Слои /комплексы	
												Туорахаинская свита				Гуриимская свита				Зоны [9]		Слои /комплексы	
												Туорахаинская свита				Гуриимская свита				Зоны [9]		Слои /комплексы	
												Туорахаинская свита				Гуриимская свита				Зоны [9]		Слои /комплексы	
												Туорахаинская свита				Гуриимская свита				Зоны [9]		Слои /комплексы	
												Туорахаинская свита				Гуриимская свита				Зоны [9]		Слои /комплексы	

Рис. 2. Стратиграфическая схема триаса Усть-Анабарского и Лено-Оленекского фациальных районов и стратиграфическое положение находок микрофауны в сводном разрезе кряжа Прончищева (р. Сеннигез-Песчаная и р. Песчаная).

Чекановская свита охарактеризована многочисленными конодонтами, реже встречаются зубы рыб, элясмобиранхий акулобразных. Среди конодонтов доминируют стержневые формы (*Xaniognathus* ex gr. *expansus* Mosher, *Arctocristatus* cf. *unicus* (A. Dagys), *A. borealis* (A. Dagys). Платформенные формы (*Scythogondolella* cf. *mosheri* (Kozur et Mostler), *Pseudogondolella* ex gr. *nepalensis* (Kozur et Mostler) и листовидные (*Neospatodus curtus* A. Dagys) встречаются единично. Такой таксономический состав конодонтов характерен для нижней части нижнего оленека зоны *Neospatodus waageni*, которая имеет широкое распространение в Лено-Оленекском и Буур-Оленекском районах [9]. Ыстаннахская свита. Микрофауна редка и однообразна, встречены единичные фораминиферы *Hyperammina proneptis*, *Ammobaculites longus*, *Dentalina* cf. *splendida* и зубы рыб. Все вышеперечисленные виды были ранее описаны А.А. Герке (1961) из оленекских отложений Нордвикского района и бассейна р.Буур (левый приток р.Оленек) и характерны для слоев с *Orthovertella* ex gr. *costilis* - *Ammobaculites longus* (верхний оленек) [8].

Усть-оленекская свита (слои 20 и 22 по [4]). фораминиферы редки и представлены единичными экземплярами мелких *Ammodiscus* ex gr. *septentrionalis* Gerke. Кроме фораминифер отмечены единичные зубы рыб и *Tasmanites*? Подобный таксономически однообразный комплекс фораминифер, в котором доминируют мелкие аммодискусы был ранее описан З.И. Булатовой [10, 11] для нижнего ладина разреза мыса Аиркат Усть-Анабарского фациального района (гуримиская свита).

Осипайская свита. В нижней части (пачка 1 по [3]) установлен относительно разнообразный комплекс фораминифер, представленный практически только известковистыми формами нодозариид, за исключением единичных аммодискусов. В его составе преобладают *Marginulina subnordvikensis* Gerke, *Pseudonodosaria humiliformis* (Mamontova), *Dentalina gladioides* Gerke, *Nodosaria subprimitiva* Gerke, обычные – *Involutaria triassica* Gerke, *Anmarginulina* cf. *mirifica* (Gerke); редкие – *Ammodiscus* sp., *Trochammina* sp., *Mesodentalina* ex gr. *tenuistriata* (Terquem), *Marginulina nordvikensis* Mjatluk, *Dainitella insueta* Levchuk et Yadrenkin, *Fronicularia lepida* Gerke, *Ichthyolaria* ex gr. *sulcata* (Bornemann), *Astacolus dolganensis* Levchuk et Yadrenkin, *Marginulinopsis incompta* Levchuk et Yadrenkin. Кроме фораминифер, отмечается присутствие остракод родов *Ogmasonha*, *Nordvikia*, *Nordvikella*, а также мелких гастропод, обычны *Tasmanites* и иглы морских ежей.

Выделенный комплекс фораминифер типичен для осипайской свиты Лено-Оленекского фациального района. Сравнение нашего материала с комплексами фораминифер из стратотипического разреза осипайской свиты мыса Цветкова (Восточный Таймыр) показало, что данный комплекс отвечает слоям с фораминиферами *Involutaria triassica* – *Marginulina nordvikensis* установленными для ее верхней части [8].

Чайдахская свита. В нижней части (пачка 3 по [3]) установлен довольно многочисленный в количественном отношении комплекс фораминифер, в составе которого преобладают *Nodosaria conspicienda* Gerke, *Pseudonodosaria humiliformis* (Mamontova), *Dentalina* cf. *gladioides* Gerke, *D.* cf. *praenuda* Gerke, *Involutaria triassica* Gerke, *Geinitzinita* cf. *antiqua* (Gerke); редки и единичны

Mesodentalina ex gr. *tenuistriata* (Terquem), *P. obconica* (Reuss), *Frondicularia* cf. *brizoides* Gerke, *F.* cf. *lepidaeiformis* Yadrenkin, *Ichthyolaria* cf. *triassica* (Gerke), *Dainitella* *insueta* Levchuk et Yadrenkin, *Marginulinopsis* *incompta* Levchuk et Yadrenkin, *Vaginulinopsis* cf. *efimovae* Yadrenkin.

В целом, комплекс представлен обычным набором видов характерным для нижнего карния [12], но несколько отличается от нижележащих слоев таксономическим составом и структурой. В целом же, он отвечает слоям с фораминиферами *Involutaria triassica* – *Marginulina nordvikensis* и верхней части нижнекарнийской зоны *Boreotrachyceras omkutchanicum* по аммоноидеям [8].

Тумулская свита [2]. В верхней части свиты выделен обедненный комплекс фораминифер, в составе которого отмечены единичные *Saccamina arctica* Gerke, *Glomospira* ex gr. *gordialis* (Parker et Jones), *G. perplexa* Franke, *Trochammina* ex gr. *helicta* Tappan, *T.* ex gr. *sublapidosa* Sapjanik, *Evolutinella* aff. *vertens* (Tappan), *Verneuilinoides* ex gr. *pudica* (Schleifer), *V.* cf. *columnaris* Ziegler, *Nodosaria* cf. *shublikensis* Tappan.

Trochammina helicta Tappan, *Nodosaria shublikensis* Tappan, *Evolutinella vertens* Tappan характерны для верхнего триаса Шублик формации Северной Аляски [13]. *Verneuilinoides columnaris* Ziegler, *Glomospira* ex gr. *gordialis* (Parker et Jones), *G. perplexa* Franke, известны из рэта Австрии [14, 15]. Большинство вышеперечисленных видов отмечались в комплексе из булунканской свиты разрезов восточного типа Буур-Оленекского фациального района (разрезы бассейнов рр. Келимяр и Хорбусуонка), а также в разрезе мыса Тумул (Лено-Оленекский фациальный район), в которых рэтский возраст отложений обоснован присутствием руководящей макрофауны [8, 10].

Заключение

Микрофауна триаса кряжа Прончищева представлена фораминиферами, конодонтами и остракодами. Также в пробах присутствовали и учитывались другие микрофоссилии: зубы рыб, чешуя элясмобиранхий (акулообразные) и остатки водорослей, вероятно, прازیнофиты рода *Tasmanites*, которые служат хорошими индикаторами морских обстановок.

Находки микрофауны немногочисленны и выявлены для пяти стратиграфических уровней, отвечающим трансгрессивным периодам развития палеобассейна. Таковыми являются ранний оленек, поздний оленек, ранний ладин, ранний карний и рэт. В чекановской свите по конодонтам установлено присутствие зоны *Neospatodus waageni* (низы нижнего оленека), в ыстаннахской – по фораминиферам слои с *Orthovertella* ex gr. *costilis* - *Ammobaculites longus* (верхний оленек). Комплекс фораминифер усть-оленекской свиты обедненный и близок по составу с комплексом из изохронных отложений гуримисской свиты Усть-Анабарского района, где раннеоленекский возраст обоснован по макрофауне. Хорошим стратиграфическим репером является нижний карний, охарактеризованный относительно многочисленными и разнообразными фораминиферами. Осипайская и нижняя часть чайдахской свиты соответствует нижнекарнийской зоне *Boreotrachyceras omkutchanicum* по аммоноидеям и слоям с *Involutaria triassica* —

Marginulina nordvikensis по фораминиферам. В терминальной части триасового разреза на р. Песчаной установлен комплекс фораминифер, который по составу близок комплексам из рэтских отложений Буур-Оленекского и Лено-Оленекского фациальных районов, где возраст обоснован находками руководящей макрофауны.

Таким образом, полученные первые результаты по таксономическому составу и стратиграфическому распределению микрофауны в триасовых отложениях Кряжа Прончищева представляют собой основу для разработки биостратиграфических шкал по разным группам фауны. Микрофауна в силу своих мелких размеров и высокой частоте встречаемости, является приоритетной группой при исследовании закрытых площадей. Поэтому задача разработки и совершенствования детальных биостратиграфических шкал по микрофауне, становится весьма актуальной при ожидаемом бурении на шельфе моря Лаптевых.

Благодарности

Автор выражает глубокую признательность своим коллегам сотрудникам ИНГГ СО РАН А. Ю. Попову, Е. С. Соболеву за консультации и помощь при изучении триасовых разрезов и О.Т. Обут за обработку и растворение проб известняков для последующего выделения из них конодонтов.

Работа финансировалась за счет средств бюджета (проект FWZZ-2026-0042) Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственная геологическая карта Российской Федерации. М-б 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист S-50–52 (Быковский) / А.В. Ванин, Р.О. Галабала, Г.В. Крутий, Л.Н. Набатова, А.В. Трещалов. Объяснительная записка. СПб, Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2001. – 189 с.
2. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1000 000 (третье поколение). Серия Лаптево-Сибироморская. Лист S-50 – Усть-Оленек Объяснительная записка / Проскурнин В. Ф., Шкарубо С. И., Заварзина Г. А., Нагайцева Н. И. и др. – С-Пб.: ВСЕГЕИ, 2017. – 264 с.
3. Попов А.Ю., Соболев Е.С., Ядренкин А.В. Строение и условия формирования осипайской и чайдахской свит (верхний триас) в районе кряжа Прончищева (Средняя Сибирь) // Изв. вузов. Геология и разведка, 2015. № 3. С. 15–19.
4. Попов А.Ю., Соболев Е.С., Ядренкин А.В. Литолого-фациальная характеристика и анализ цикличности среднего триаса кряжа Прончищева (север Средней Сибири) // Литосфера, 2017, № 5, с. 16–27.
5. Попов А.Ю., Шевко А.Я., Соболев Е.С., Ядренкин А.В., Никитенко Б.Л., Травин А.В. Вулканогенно-осадочные и магматические образования триаса кряжа Прончищева (Восточная Сибирь, Арктика): состав, строение, генезис, возраст // Геология и геофизика. 2023. Т.64. №6. С. 767–782.
6. Фурсенко А.В. Введение в изучение фораминифер // Тр. ИГиГ СО АН СССР. Изд-во Наука, Новосибирск, 1978. Вып. 391. – 243 с.
7. Казаков А.М., Константинов А.Г., Курушин Н.И., Могучева Н.К., Соболев Е.С., Фрадкина А.Ф., Ядренкин А.В., Девятов В.П., Смирнов Л.В. Стратиграфия нефтегазоносных

бассейнов Сибири. Триасовая система. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал “ГЕО”, 2002. – 322 с.

8. Константинов А.Г., Соболев Е.С., Ядренкин А.В. Стратиграфия триаса восточной части побережья моря Лаптевых и Новосибирских островов // Геология и геофизика, 2013. Т. 54 (8). С. 1028 1–046.

9. Дагис А.А. Раннетриасовые конодонты севера Средней Сибири. // Тр. ИГиГ СО АН СССР, М.: Наука, 1984. Вып. 554. – 70 с.)

10. Дагис А.А., Дагис А.С., Казаков А.М., Курушин Н.И., Булатова З.И., Могучева Н.К. Стратиграфия триасовых отложений побережья Анабарского залива. Геология и нефтегазонасность мезозойских седиментационных бассейнов Сибири. Новосибирск: Наука, 1983. С. 21–28.

11. Дагис А.С., Казаков А.М. Стратиграфия, литология и цикличность триасовых отложений севера Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 1984. – 177 с.

12. Герке А.А. Фораминиферы пермских, триасовых и лейасовых отложений нефтеносных районов севера Центральной Сибири // Труды НИИГА. Т.120. Ленинград, 1961. – 519 с.

13. Tappan H. Foraminifera from the Arctic Slope of Alaska. Triassic Foraminifera // Geol Surv. Prof. Paper. Washington, 1951. Vol. 236-A. P. 5–20.

14. Ziegler J. H. Beschreibung einer Foraminiferenfauna aus dem Rhat vorn Groben Habber (Nordbayern). Bemerkungen zur Stratigraphie und Palaeogeographie des Rhats in Franken // Geologica Bavarica. Munchen, 1960. №53. P. 36–59.

15. Kristan-Tollmann E. Die Foraminiferen aus den rhatischen Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Aussee im Salzkam-mergut // Jahrb. der Geol. bundesanst. Sonderband/ 1964. N 10. 189 p.

© А. В. Ядренкин, 2026