

ФОРАМИНИФЕРЫ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ЮРЫ ЛЕНО-АНАБАРСКОГО ПРОГИБА (СРЕДНЯЯ СИБИРЬ)

Приведены результаты изучения фораминифер из среднеюрских отложений Лено-Анабарского прогиба и биофациальных изменений таксономического состава их ориктоценозов. Составлена реконструкция рельефа дна морского бассейна, существовавшего в средней юре на территории Лено-Анабарского прогиба. Подтверждены новые данные о распространении свит в среднеюрских разрезах западной части дельты р. Лена и среднего течения р. Анабар.

Ключевые слова: ориктоценозы, биофации, юрский период, фораминиферы, стратиграфия, свита, бореальный пояс, Сибирь, р. Лена, р. Анабар.

The article includes results of the study on Middle Jurassic Foraminifera remains from the deposits of Lena-Anabar depression and lateral changes of their orictocenoses. The reconstruction of the bottom relief of the Lena-Anabar basin in the Middle Jurassic time has been made. It confirms new data concerning the distribution of the Middle Jurassic formations in the Lena River Delta and middle course of the Anabar River.

Keywords: orictocenoses, biofacies, Jurassic period, foraminifera, stratigraphy, formation, boreal zone, Siberia, Lena River, Anabar River.

Введение. В 2008 и 2009 гг. автор участвовал в полевых работах в составе Анабарской и Лаптево-Сибироморской геологических партий ВСЕГЕИ и изучил и опробовал на микрофауну юрские отложения в среднем течении р. Анабар (р. Средняя) и западной части дельты р. Лена (рис. 1, А). При сопоставлении этих отложений со стратотипическими разрезами свит, картографируемых на территории Лено-Анабарского прогиба (рис. 1, Б), было установлено, что по литологическому составу они в наибольшей степени сходны с разрезами Анабарской губы [1, 10].

Изучение фораминифер из этих разрезов позволило существенно уточнить их таксономический состав [1, 2], по-новому представить батиметрическое распространение юрских биоценозов, сравнив их с современными ассоциациями. Такой подход в совокупности с данными о литологическом строении разрезов Лено-Анабарского прогиба дал возможность детально реконструировать рельеф дна в юрское время, а также сопоставить его с предшествовавшими палеогеографическими реконструкциями [9, 12, 13, 17].

Помимо коллекций фораминифер, собранных автором, в статье использованы материалы, любезно предоставленные В. А. Басовым: коллекции А. Г. Шлейфер из скважин в нижнем течении р. Оленек, А. Р. Соколова из бассейна р. Келимьяр, Н. В. Шаровской с п-ова Нордвик, самого В. А. Басова из разрезов, расположенных по берегам Анабарской губы и в среднем течении р. Анабар, а также материалы Э. М. Бугровой (сборы Т. А. Черной) из скважин, пробуренных в районе места слияния рек Лена и Вилюй (Якутия).

Особенности глубинного распространения современных фораминифер. В современных бассейнах представители групп фораминифер в юрских отложениях Лено-Анабарского прогиба (отряды *Astrorhizida*, *Ammodiscida*, *Ataxophragmiida* (се-

мейства *Trochamminidae* и *Ataxophragmiidae*) и *Nodosariida* (*Nodosariidae*, *Vaginulinidae* и *Polymorphinidae*) [1, 12]) — наиболее примитивные формы класса *Foraminifera*. По имеющимся литературным данным, сегодня они образуют несколько различных ассоциаций:

- прибрежной зоны (преобладают *Kutsevelia*, *Ammobaculites*, *Recurvoides*, *Saccamina*, *Ammodiscus*), распространена в опресненных водах и на глубинах до 15 м [18, 19];

- мелководья с нормальной соленостью (присутствуют *Globulina*, *Guttulina*, *Astacolus*, *Vaginulinopsis*, *Planularia*, *Dentalina*, *Nodosaria*, *Lagena*, *Ammodiscus*, *Glomospira*, *Trochammina* и в меньшей степени *Lenticulina*), может встречаться на глубинах 10–45 м [20];

- переходных глубин — 40–60 м (присутствуют *Astacolus*, *Vaginulinopsis*, *Planularia*, *Dentalina*, *Nodosaria*, *Lagena*, *Trochammina*, постепенно возрастает количество раковин рода *Lenticulina*) [20, 23];

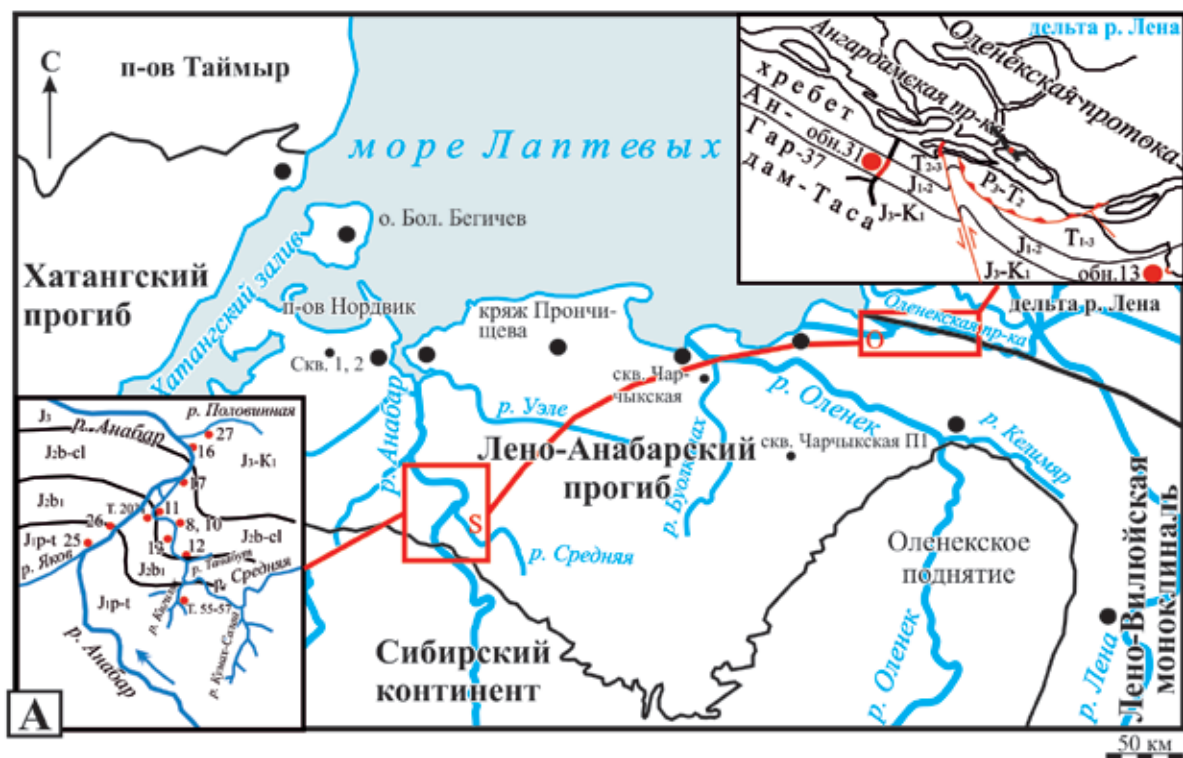
- средних глубин — 60–90 м (преобладают *Lenticulina*, *Evolutinella*, различные *Ataxophragmiida*) [20, 21, 23];

- больших глубин (90–300 м), представлена большим количеством спирально-винтовых атаксофрагмий [23];

- абиссальных глубин и материкового склона — более 300 м (*Astrorhizida* и *Lituolaceae*) [15].

Ориктоценозы фораминифер, близкие по таксономическому составу к этим ассоциациям, распространены на территории Лено-Анабарского прогиба. Их описание, а также результаты сравнения с ассоциациями юрских фораминифер, выделенные ранее [12], приведены ниже.

Ориктоценозы среднеюрских фораминифер и связанные с ними биофации. В юрских отложениях севера Средней Сибири автор различает три типа ориктоценозов: устойчивых форм, твердого дна и рыхлого дна. Ориктоценозы *устойчивых форм* представлены группами фораминифер (в основном



МСШ, 2012			Анабарская губа [Стратиграфия нефтегазоносных..., 2000]		Среднее течение р. Анабар (данные автора)		Дельта р. Лена (данные автора)		Бассейн р. Келимьяр [Галабала и др.,1990; Стратиграфия нефтегазо- носных..., 2000]				
Сис- тема	От- дел	Ярус											
Юрская	Верхний	Киме- ридж	Сиговская свита		Алевролиты и глины с просло- ями песчаников		Алевролиты, бурые		Кулумасская серия				
		Оксф- орд									Точинская свита		Станюрах- ская свита
	Средний	Келлов- ейский	Юрюнгтумус- ская свита		Юрюнгтумус- ская свита	?	Юрюнгтумус- ская свита						
		Батский								Арангастах- ская свита		Арангастах- ская свита	
		Байосский											
	Ааленский	Эренская свита		Китребютская									
	Нижний					Тоарский	Китребютская						

Келимьярская серия	Кулумасская серия	Чекуровская свита	
		Муойкандин- ская свита	
		Хастырская	
		Кыстыкхаин- ская свита	
		Курунгская свита	

Рис. 1. Расположение изученных юрских разрезов на территории Лено-Анабарского прогиба (А) и схема их сопоставления со стратотипическими разрезами среднеюрских отложений этого региона (Б). По линии S—O составлен фациальный профиль (см. рис. 3)

Данные автора по Лено-Анабарскому прогибу			Биономические зоны по ассоциациям среднеюрских фораминифер [12]	
Биофа-ции	Глуби-на	Ориктоценозы		
Прибрежные	до 15 м	Ориктоценоз опреснения: характерны <i>Ammodiscus</i> , в глинистых осадках – <i>Recurvoides</i> , <i>Kutsevelia</i> и <i>Ammodiscus</i>		
Малых глубин	10–45 м	Ориктоценозы устойчивых форм – <i>Ammodiscus</i> , <i>Trochammina</i> , <i>Evolutinella</i> , <i>Recurvoides</i> , <i>Kutsevelia</i> , <i>Glomospira</i>	Мелководный – преобладают <i>Ammodiscus</i> и <i>Nodosariida</i> , встречаются крупные <i>Trochammina</i>	Ассоциация IIIб: преобладают <i>Ammodiscus</i> , <i>Saccammina</i> , <i>Glomospira</i>
			Переходный – преобладают крупные <i>Trochammina</i> и <i>Nodosariida</i> , есть <i>Lenticulina</i> и <i>Glomospira</i> до 60 м	
Средних глубин – характерны крупные <i>Trochammina</i> , <i>Lenticulina</i> , правильные <i>Glomospira</i> , <i>Verneuliella</i> , <i>Eomarssonella</i> , <i>Dorothia</i> , редко <i>Orientalia</i>	Ассоциация IIIа: преобладают <i>Trochammina</i> , <i>Recurvoides</i> , <i>Verneuliella</i> до 50 м			
Умеренно глубоководный – единичные <i>Nodosariida</i> , присутствуют раковины всех среднеюрских агглютинирующих фораминифер бореального пояса	Ассоциация IIб: характерны <i>Riyadhella</i> , <i>Globulina</i> , <i>Planularia</i> , <i>Astaculus</i> , <i>Gutulina</i> и др. Ассоциация IIа: преобладают <i>Riyadhella</i> , <i>Lenticulina</i> , <i>Dentalina</i> , в позднем келловее – <i>Conoroides</i> 50–100 м			
Батинальный ориктоценоз – преобладают спиральновинтовые <i>Ataxophragmiida</i> , мелкие <i>Trochammina</i> и <i>Ammodiscus</i> , отсутствуют <i>Kutsevelia</i> и <i>Ammobaculites</i>	Ассоциация I: преобладают <i>Grigelis</i> и <i>Margulinulina</i> до 200 м			
Глубоководные	90–300 м			Не выделены

Рис. 2. Ориктоценозы среднеюрских фораминифер, выделенные по ним биофафии Лено-Анабарского прогиба (данные автора и материалы В. А. Басова) и их сопоставление с ассоциациями, ранее выделенными на территории этого региона [12]

аммодисцид), наиболее устойчивых к опреснению, повышенной гидродинамике придонных вод и бескислородным условиям [18, 24, 25]. Таксономический состав ориктоценозов этого типа связан преимущественно с этими особенностями, но напрямую не связан с глубиной бассейна. Поэтому их распределение в биофафиях Лено-Анабарского палеошельфа ранней и средней юры (рис. 2) может сильно отличаться от их же распределения в других палеобассейнах и в другие эпохи.

Ориктоценозы *твердого дна* представлены в основном секретионными фораминиферами, они требовательны к нормальной солености и хорошему освещению [22]. Частота их встречаемости позволяет оценить интенсивность стока рек и соответственно сноса осадочного материала: с увеличением интенсивности стока их встречаемость становится более редкой. Эти особенности в представленной реконструкции (рис. 4) передаются шириной рек и размерами их дельт.

Ориктоценозы *рыхлого дна* таксономически наиболее разнообразны, благодаря чему они сопоставляются с ассоциациями современных фораминифер. В схеме (рис. 2) каждому из них присвоено название, выделенное жирным шрифтом, что позволяет кратко обосновывать глубину участков дна реконструируемой территории.

Чтобы охарактеризовать глубинное распространение ориктоценозов всех типов, выделим четыре разновидности их биофафий: прибрежные, малых глубин, средних глубин и глубоководные.

Прибрежные биофафии представлены ориктоценозами опресненных вод и участков твердого дна. Вблизи крупных участков суши соленость воды всегда снижается за счет стока постоянных и временных водных потоков, поэтому комплексы фораминифер здесь сильно обеднены. В зонах опреснения в средней юре присутствовали в основном крупные *Ammodiscus*, а в прибрежных глинистых фафиях, характерных для тоара и келловее, роды *Recurvoides* и *Kutsevelia*. В ориктоценозах участков твердого дна в прибрежных биофафиях преобладали раковины родов *Globulina* и *Vaginulinopsis*. Раковины фораминифер из этих биофафий имеют белую окраску и часто грубозернистую стенку. В средней юре такие комплексы фораминифер были распространены в среднем течении р. Анабар (материалы автора; сборы И. В. Школы, 1984).

По таксономическому составу они в наибольшей степени сходны с мелководной ассоциацией Б. Л. Никитенко IIIb [12], для которой в качестве характерных указаны роды *Ammodiscus*, *Glomospira* и *Saccammina*. Численность фораминифер рода *Glomospira* уменьшается при увеличении в осадках песчаного материала и возрастает по мере удаления от предполагаемой береговой линии Лено-Анабарского палеошельфа [1]. Следовательно, прибрежные биофафии соответствуют наиболее мелководной области расселения ассоциации IIIb (рис. 2).

Биофафии малых глубин соответствуют биотопам современной мелководной ассоциации фораминифер (40–60 м). В характерном для них ориктоце-

Рис. 3. Реконструкция литофациального профиля среднеюрских отложений в бассейне р. Анабар и в западной части дельты р. Лена и приуроченность ориктоценозов фораминифер 1 – границы литологического тела и его возрастной индекс; 2 – гальки; 3 – песчаные породы; 4 – алевроитисто-песчаные породы; 5 – песчанисто-алевритовые породы; 6 – алевритовые породы; 7 – алевроито-глинистые породы; 8 – глинистые отложения; 9 – карбонатные прослои и линзы

нозе преобладают раковины родов *Vaginulinopsis*, *Globulina*, *Guttulina* и *Ammodiscus*. Кроме того, здесь встречаются *Dentalina*, *Lingulonodosaria*, *Astacolus*, *Marginulina*, *Saccamina*, *Hyperammina*, *Trochammina* и *Glomospira*. На участках твердого дна преобладают *Vaginulinopsis* и *Globulina*. В комплексах устойчивых форм появляются неправильно навивавшиеся *Glomospira* и крупные *Trochammina*. Раковины из этих ориктоценозов белого цвета. Биофации малых глубин в байос-батское время были распространены в районе устья р. Енисей [16] и на р. Средняя, в аалене — в бассейне р. Вилюй (материалы Э. М. Бугровой) и в осевой части Лено-Анабарского прогиба. Они также соответствуют биотопу ассоциации IIIb (рис. 2).

Биофации средних глубин представлены ориктоценозами, характерными для переходных (40–60 м) и средних (60–90 м) глубин. Здесь значительную долю комплексов составляют крупные *Trochammina*. В переходных ориктоценозах встречаются фораминиферы рода *Lenticulina* и правильные *Glomospira*. На типичных средних глубинах (60–90 м) эти две группы начинают составлять значительную часть комплексов фораминифер. В них появляются также наиболее мелководные *Ataxophragmiidae* — *Eomarssonella*, *Verneuiliana* и *Dorothia*. Комплексы участков твердого дна в этих биофациях почти целиком представлены раковинами рода *Dentalina* (материалы В. А. Басова). Фораминиферы из этих биофаций имеют белую, реже желтую или коричневатую окраску, у *Ataxophragmiidae* стенки раковин сложены крупными частицами. Биофации средних глубин распространены в разрезах Анабарской губы, Нордвикского района, устья р. Оленек (рис. 3) и бассейна р. Келимьяр. Их ориктоценозы соответствуют ассоциациям IIIb, IIIa, IIb и IIa Б. Л. Никитенко [12] (рис. 2).

Глубоководные биофации представлены преимущественно агглютинирующими фораминиферами, среди которых преобладают *Evolutinella*, *Glomospira* обоих типов навивания, мелкораковинные *Ammodiscus* и *Trochammina*. *Ataxophragmiidae* здесь представлены родами *Eomarssonella*, *Orientalia*, *Riyadhella*, *Verneuiliana*, *Dorothia* и *Paragaudryina* [2]. В пределах этих биофаций встречаются два характерных типа ориктоценозов: умеренно глубоководный (90–200 м) и батальный (200–300 м). В умеренно глубоководном комплексе присутствуют раковины секретирующих фораминифер, что свидетельствует о том, что свет здесь скорее всего достигал придонных осадков [22]. В отличие от батальных комплексов, ориктоценозы умеренных глубин обычно представлены раковинами родов *Kutsevelia*, *Ammobaculites* и крупными *Trochammina*. Раковины из этих ориктоценозов от белых до черных. Глубоководные биофации эпизодически распространялись на территорию бассейна р. Келимьяр, а в западной части дельты р. Лена (рис. 3) они существовали постоянно. Вероятно, в более тепловодных бассейнах аналогом наиболее мелководных комплексов этих биофаций является ассоциация I Б. Л. Никитенко [12], в которой преобладали раковины секретирующих фораминифер *Grigelis* и *Marginulina* (рис. 2).

Соответствие характерных ориктоценозов среднеюрских фораминифер их современным ассоциациям подтвердилось в ходе составления литофациального профиля.

Лито- и биофациальный профили. На профиле представлена смена среднеюрских литологических фаций Лено-Анабарского прогиба. Он построен по разрезам, расположенным в среднем течении р. Анабар [5], в устье р. Оленек [7], в восточной части кряжа Прончищева [6] и в западной части дельты р. Лена [1] (рис. 3).

Нижний тоар почти повсеместно представлен серыми глинами с прослоями и линзами ярозитизации [14]. Исключение составляет территория в районе кряжа Прончищева и устья р. Оленек, где на это время приходится перерыв [6]. Формирование глинистых илов происходит при низких темпах осадконакопления [8], что свидетельствует об ослабленном выносе осадочного материала со стороны суши. На это же указывают прослои и линзы ярозитизации, характерные для субаэральных обстановок [11]. Отложения этого возраста на территории Лено-Анабарского прогиба почти повсеместно представлены ориктоценозами фораминифер переходных глубин.

Верхний нижнего и верхний тоар почти по всему литофациальному профилю представлены преимущественно песчаными отложениями [5, 6]. Переход к более тонкодисперсным отложениям на площади Лено-Анабарского прогиба происходит одновременно в трех направлениях: на восток, в сторону р. Келимьяр [4], на запад, в сторону п-ова Нордвик и на северо-восток, в сторону западной части дельты р. Лена [1, 7]. В устье рек Анабар и Оленек, а также на р. Келимьяр наблюдается смена снизу вверх по разрезам ориктоценозов, переходных к ориктоценозам средних глубин. В дельте р. Лена в этом интервале распространены умеренно глубоководные ориктоценозы фораминифер (рис. 4).

Прикровельной части тоара — ааленскому ярусу в среднем течении р. Анабар соответствует стратиграфический перерыв [5]. Он постепенно сокращается в северном направлении: на Анабарской губе появляются отложения приподошвенной (хоргонская свита) и прикровельной (нижняя подсвита арангаскашской свиты) части аалена [14], а в дельте р. Лена, как и на восточном побережье п-ова Таймыр, ааленский ярус представлен в его полном объеме [1, 14]. Почти везде на территории Лено-Анабарского прогиба нижеааленские отложения представлены пачками циклического чередования песчаников и алевролитов. Исключение составляют бассейн р. Келимьяр, где алевролиты накапливались с конца раннего тоара до конца аалена [4], и участок в восточной части кряжа Прончищева, где в этом интервале развиты преимущественно песчаные отложения [6].

В ааленских отложениях бассейна р. Келимьяр распространены ориктоценозы фораминифер, характерные для глубин 60–200 м. В нижнем течении р. Оленек (коллекция А. Г. Шлейфер) в аалене преобладают ориктоценозы фораминифер переходных и малых глубин (до 60 м), а в дельте р. Лена — их батальные аналоги (до 300 м).

Приподошвенная часть байосского яруса на территории Лено-Анабарского прогиба повсеместно представлена достаточно мощной пачкой песчаников [1, 4, 14] с обедненным комплексом фораминифер, устойчивых к повышенной гидродинамической активности и опреснению.

Байос-батский интервал — один из наиболее сложных стратиграфических уровней Лено-Анабарского прогиба. В коренных выходах р. Анабар, в ее

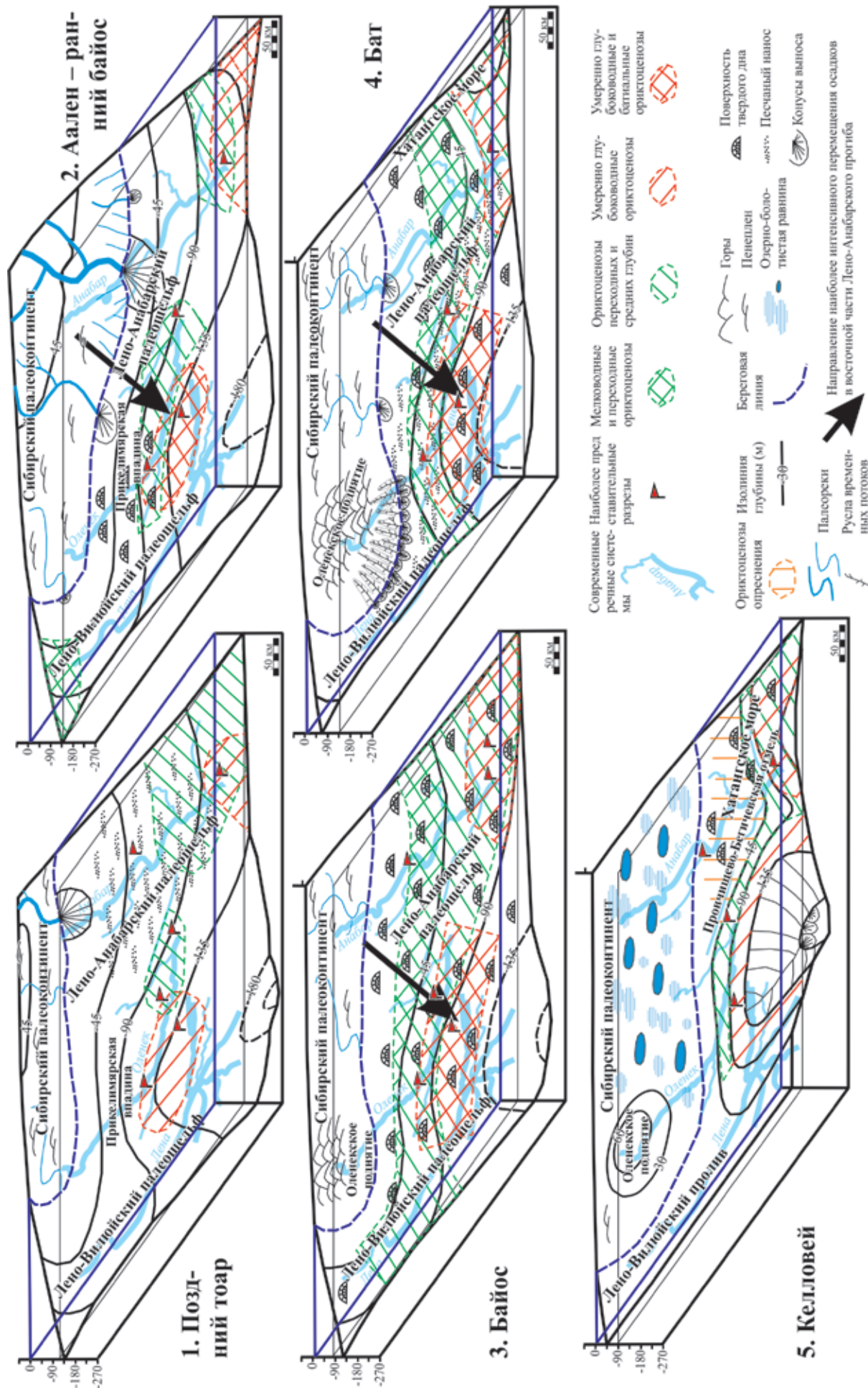


Рис. 4. Реконструкция обстановок осадконакопления на территории Лено-Анабарского прогиба и смежных районов по составу комплексов фораминифер по материалам автора и В. А. Басова, дополненных литературными данными [12, 16 и др.]

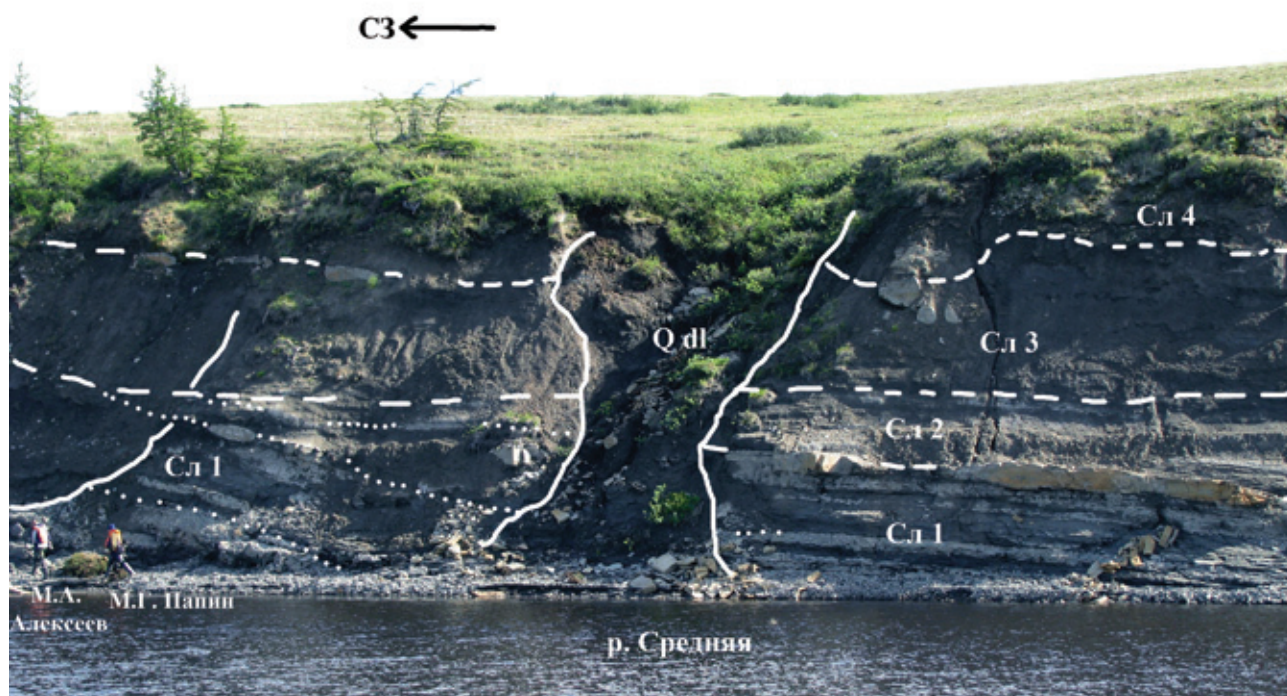


Рис. 5. Коренной выход байос-батских отложений в правом борту р. Средняя, в 1,5 км к юго-западу от места ответвления ее рукавов (фото В. В. Кямря с противоположного берега). Точками обозначены границы клиноформ

среднем течении, в это время накапливались преимущественно песчаные отложения. На р. Средняя (правом притоке р. Анабар) их по латерали замещает серия клиноформ (рис. 5), переходящих в выдержанные по мощности пачки, падающие в северо-восточном направлении под углами менее 2° . В том же направлении в их составе постепенно возрастает количество алевритоглинистого вещества и уменьшается количество известковых стяжений, которые постепенно смещаются вверх по разрезу. В устье р. Оленек байос представлен алевритовыми отложениями, а бат преимущественно песчаной толщей, относимой к чекуровской свите [6]. В дельте р. Лена батские отложения имеют преимущественно алевритовый состав (частицы размером 0,02 мм и менее), а песчаники в них представлены маломощными прослоями и содержат карбонатные стяжения, как в байосских отложениях на р. Средняя [1].

Комплексы байос-батских фораминифер в среднем течении р. Анабар представлены прибрежными ориктоценозами, но уже на р. Средняя они сменяются мелководными. На кряже Прончищева и в приустьевой части р. Оленек преобладают ориктоценозы, характерные для средних и умеренно глубоководных обстановок. В западной части дельты р. Лена в этом интервале преобладают умеренно глубоководные ориктоценозы. В байос-батских отложениях Лено-Анабарского прогиба широко распространены ориктоценозы участков твердого дна.

Келловей и приподошвенная часть оксфордского яруса в среднем течении р. Анабар представлены серыми глинами, чередующимися с бурыми алевритами, а в устье р. Оленек и в дельте р. Лена — темно-серыми алевритами и черными аргиллитами. На р. Келимьяр этому интервалу соответствует перерыв в осадконакоплении [4]. В приподошвенной части келловейских отложений Лено-Анабарского прогиба ориктоценозы фораминифер обеднены по

сравнению с ориктоценозами из подстилающих отложений. В западной части дельты р. Лена они представлены умеренно глубоководными ориктоценозами, в районе кряжа Прончищева — ориктоценозами средних глубин, а в среднем течении р. Анабар — прибрежными ориктоценозами.

Мощности всех среднеюрских литостратиграфических подразделений, картографируемых на территории Лено-Анабарского прогиба, достигают максимума в районе кряжа Прончищева. К северо-востоку от этой области они начинают постепенно уменьшаться (рис. 3). Количество песчаного материала в них также уменьшается в северо-восточном направлении, однако в районе кряжа Прончищева и в нижнем течении р. Оленек на некоторых стратиграфических уровнях отмечаются мощные песчаные толщи [6, 7].

Ориктоценозы юрских фораминифер сменяют друг друга в той же последовательности, что и аналогичные им современные ассоциации. Кроме того, переход от более глубоководных к менее глубоководным ориктоценозам соответствует смене литологических фаций (рис. 3). Следовательно, эти ассоциации могли существовать в юрское время на тех же глубинах, что и в современных бассейнах. Это позволило воссоздать предположительную картину изменения палеоглубин на территории Лено-Анабарского прогиба (рис. 4).

Реконструкция рельефа дна и обстановок осадконакопления на территории Лено-Анабарского палеошельфа. Согласно реконструкциям, составленным ранее [9, 12], большая часть дельты р. Лена представляла собой участок суши, а ее западная часть — крутой склон, обращенный в сторону кряжа Прончищева и нижнего течения р. Оленек, где изображался наиболее глубоководный участок дна Лено-Анабарского палеобассейна [12]. В то же время в западной части кряжа Прончищева (п-в Нордвик)

МСШ, 2012			Лено-Анабарский прогиб							
Сис-тема	От-дел	Ярус	Хатанг-ский прогиб	Хатангско-Анабарская СФЗ			Хатангско-Лап-тевоморская СФЗ	Лено-Оленекская СФЗ		
				Паксин-ский р-н	Осевая зона	Приплатфор-менная		кр. Прончище-ва - р. Оленек	басс. р. Келимьяр	
Юрская	Верхний	Киме-ридж	Сиговская свита	Глины, алевролиты с прослоями песка						
		Окс-форд		Верхняя подсвита						
		Келловейский			Нижняя подсвита					
	Средний	Батский	Точинская свита	Верхняя подсвита					Чекуровская свита	
			Юрюнгтумуская свита							
		Байосский		Нижняя подсвита					Муойкандинская свита	
		Аранг-стах-ская свита								
	Нижний	Ааленский		Верхняя подсвита					Хастырская	
		Нижняя подсвита								
		Тоарский	Апрелев-ская	Нижняя подсвита					Кыстыкха-инская свита	
			Короткин-ская свита							
Сайбылахская серия			Хоргонская свита	Сайбылах-ская серия нерасчлененная		Короткинская свита	Сайбылах-ская серия нерасчлененная	Кулумасская серия		
Китребютская свита							Келимьярская серия		Курунгская свита	



Рис. 6. Структурно-фациальное районирование тоар-батских отложений Лено-Анабарского прогиба

рисовали отмель, разделявшую западную часть Лено-Анабарского прогиба на два бассейна седиментации [9, 12]. При анализе распространения ориктоценозов фораминифер на территории Лено-Анабарского прогиба автор пришел к иным выводам.

Изменение состава ориктоценозов фораминифер, приведенное выше, указывает на неизменное углубление дна Лено-Анабарского юрского палеошельфа в северо-восточном направлении (рис. 4). Наиболее глубоководная его часть находилась за краем Прончищева и в западной части дельты р. Лена, а наиболее мелководная — в районе среднего течения р. Анабар. Приустьевая часть р. Анабар, устье р. Оленек и бассейн р. Келимьяр, как и в более ранних реконструкциях [9, 12], в средней юре находились примерно на одной глубине.

Судя по расположению изолиний, нанесенных по распространению комплексов фораминифер, основной источник сноса осадочного материала на территорию Лено-Анабарского палеошельфа находился в районе среднего и в верхнем течении р. Анабар. Второй источник сноса, находившийся на территории Оленекского поднятия, существовал не постоянно и в основном снабжал осадками прилегающие к нему территории в районах пос. Чекуровка (нижнее течение р. Лена) и бассейна р. Келимьяр (рис. 4). Юрские разрезы в среднем течении р. Анабар находились в области, откуда происходил транзитный снос осадочного материала на территорию Анабарской губы и западной части дельты р. Лена. Поэтому для расчленения их среднеюрских отложений наиболее приемлемы свиты, выделенные на Анабарской губе (рис. 1, Б, 6).

Эту картину нарушает литологический состав батских отложений в районе края Прончищева: как и на р. Келимьяр, они имеют преимущественно песчаный состав [6]. Накопление мощных песчаных толщ в этой области послужило основанием для выделения здесь отмели [9, 12]. Однако поскольку отмели представляют собой возвышенные участки дна бассейна седиментации, они, как правило, представлены маломощными пачками зрелых песков, из-за многократного переотложения остатки микрофауны в них не сохраняются. В юрских отложениях п-ова Нордвик и в приустьевой части р. Оленек, а также на берегах Анабарской губы [9, 12] должна была существовать отмель, распространены ориктоценозы средних глубин и даже умеренно глубоководные комплексы фораминифер (рис. 4).

Форма и расположение этого геологического тела в составленном профиле литостратиграфических фаций (рис. 3), а также таксономический состав ориктоценозов фораминифер указывают на то, что в районе края Прончищева и в нижнем течении р. Оленек в юрское время находилось подножие крутой части континентального склона, проявлявшегося в эпохи изостатического погружения внешней части Лено-Анабарского палеошельфа (в позднем тоаре — раннем аалене и в батское время).

Таким образом, территория Лено-Анабарского прогиба в среднеюрское время принадлежала типичному палеошельфу, захватывавшему дельту р. Лена и акваторию моря Лаптевых. В тоар-батское время здесь существовали три области, отличавшиеся по характеру осадконакопления: внутришельфовая Хатангско-Анабарская, внешнешельфовая Восточнотаймырско-Лаптевоморская и Оленекско-Нижнеленская, основной своей частью примыка-

ющая к Оленекскому поднятию (рис. 6, Б). Хатангско-Анабарская СФЗ охватывает южную часть Лено-Анабарского прогиба: его приплатформенную часть, осевую зону и частично прискладчатую область. Здесь распространены свиты, выделенные на Анабарской губе (рис. 6, А). Восточнотаймырско-Лаптевоморская СФЗ охватывает западную часть дельты р. Лена, акваторию моря Лаптевых и восточную часть северного крыла Хатангской синеклизы. Здесь также прослеживаются свиты, выделенные на Анабарской губе, однако в тоар-ааленской части распространены короткинская и апрелевская свиты. Оленекско-Нижнеленская СФЗ охватывает территории, куда сносились осадки со стороны Оленекского поднятия: бассейн р. Келимьяр и Чекуровская антиклиналь. В ее составе также рассматриваются области, где в батское время формировалась мощная песчаная толща, относимая к чекуровской свите: восточная часть края Прончищева и приустьевая часть р. Оленек.

Выводы. В ходе реконструкции рельефа дна Лено-Анабарского палеошельфа установлено:

- ассоциации примитивных групп современных фораминифер, глубинное распространение которых удалось восстановить по литературным данным, существовали в юрское время;

- наиболее глубоководная часть Лено-Анабарского палеошельфа находилась в районе западной части дельты р. Лена, к северу от края Прончищева (акватория моря Лаптевых);

- в бассейне р. Келимьяр, р. Оленек в ее нижнем течении, приустьевой части р. Анабар и на крае Прончищева распространены ориктоценозы среднеюрских фораминифер, характерных для одинаковых глубин. Эти районы составляли подножие крутой части континентального склона Лено-Анабарского палеошельфа, в восточной части которой в батское время формировалась мощная песчаная толща, относимая к чекуровской свите [6];

- в пределах Лено-Анабарского прогиба для тоар-батских отложений (верхняя часть нижней и большая часть средней юры) предлагается выделять Хатангско-Анабарскую, Восточнотаймырско-Лаптевоморскую и Оленекско-Нижнеленскую СФЗ.

В реконструкции рельефа дна Лено-Анабарского палеошельфа большую роль сыграли фораминиферы семейства *Ataxophragmiidae*. В ходе изучения их среднеюрских представителей [2, 3] установлены два новых рода, один из них — *Verneuilietta* — сыграл важную роль в выделении характерных ориктоценозов.

Подкласс *Foraminifera* Eichvald, 1830

Отряд *ATAXOPHRAGMIIDA* Furssenko, 1958

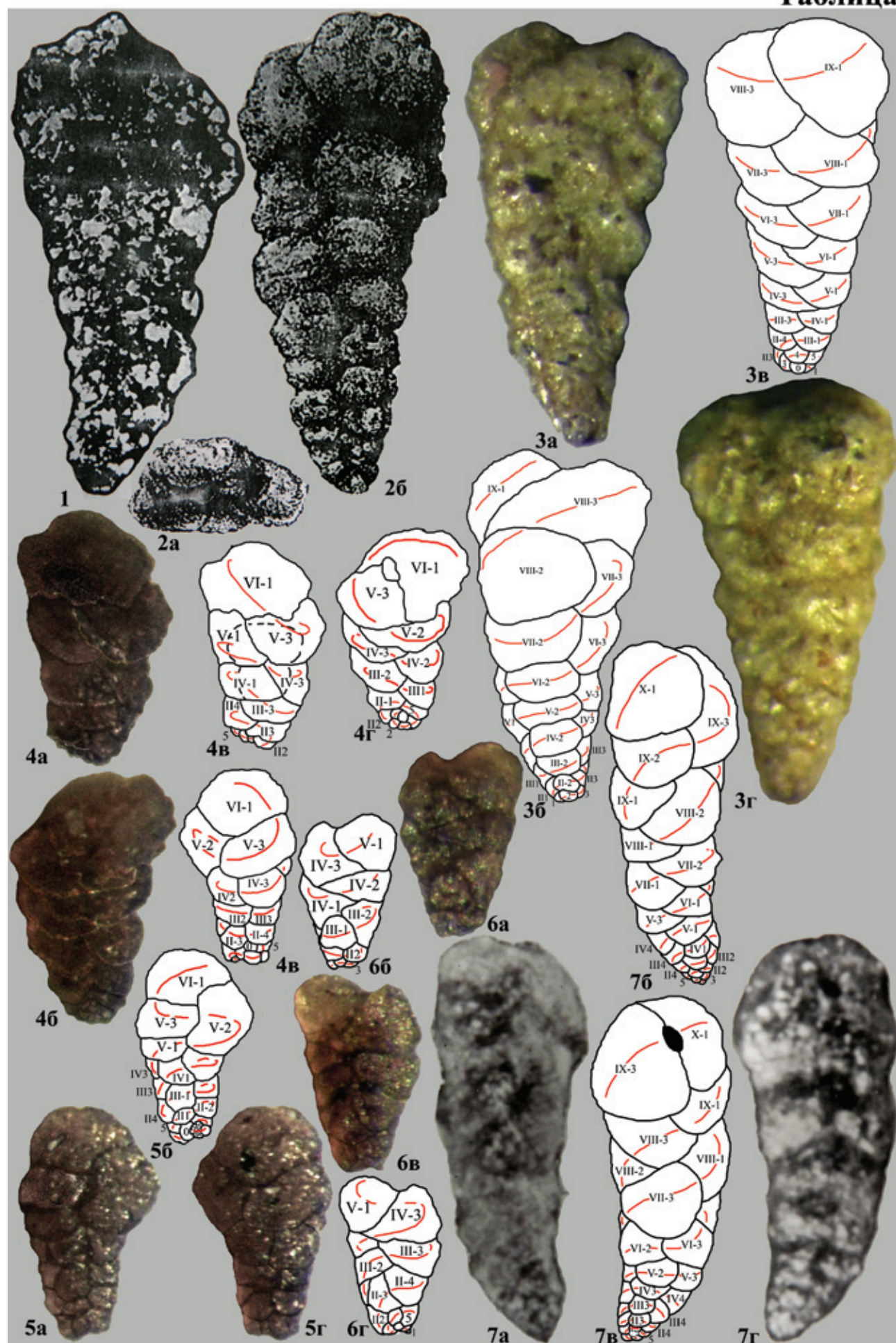
Семейство *ATAXOPHRAGMIIDAE* Schwager, 1877

Род *VERNEUILIELLA* Alekseev, gen. nov.

Типовой вид Verneuilina syndascoensis Scharovskaja, 1958; север Средней Сибири, п-ов Нордвик, средняя юра, ааленский ярус.

Название по сходству с фораминиферами рода *Verneulinoides* Loeblich et Tappan.

Диагноз. Раковина узкоконическая с прямыми, реже с вогнутыми боковыми сторонами и внутрикраевым внепупочным устьем. С дистальной стороны имеет трехлопастную форму. Первый оборот состоит из пяти камер.



Описание. Раковина агглютинированная, многокамерная, спирально-винтовая, узкоконическая. Состоит из многокамерного и малокамерного отделов. Начальный многокамерный отдел включает от двух до пяти оборотов, далее следуют два-семь трехкамерных оборотов (малокамерная часть), где камеры расположены строго друг над другом, из-за чего раковина в конечной части обычно приобретает трехгранную форму. Начальный оборот раковины состоит из пяти довольно крупных, близких по размерам камер. Устье небольшое полулунное или щелевидное, внутрикраевое, внепупочное.

Сравнение. Трехлопастной формой дистальной стороны раковин *Verneuiliella* gen. nov. напоминает род *Verneuulinoides* Loeb. et Tarr., от которого отличается многокамерным отделом и менее обособленными уплощенными камерами. От *Riyadhella* Redmond описываемый род отличается трехлопастной формой дистального конца раковины, обязательным наличием трехкамерных оборотов и треугольной формой продольного сечения. Некоторые виды *Verneuiliella* (*V. sibirica* (Mjatl.), *V. tertia* (Schar.) и др.) вытянутой формой раковин напоминают *Dorothia* Plummer, от которых отличаются отчетливым трехлопастным окончанием и узкоконической формой раковин. От *Paragaudryina* Suleymanov новый род отличается внутрикраевым положением устья.

Видовой состав. *Verneuiliella syndascoensis* (Scharovskaja), *V. subvitreus* (Nagy et Johansen), *V. pseudosyndascoensis* (A. Sokolov), *V. tertia* (Scharovskaja), *V. sibirica* (Mjatluk).

Распространение. Нижняя-средняя юра, плинсбахский — батский ярусы, север Сибири, Северо-Восток России, акватории Баренцева и Северного морей.

Verneuiliella syndascoensis (Scharovskaja, 1958)
emend.

Таблица, фиг. 1–6

Verneuiliella syndascoensis sp. n., Шаровская, 1958: с. 40, табл. II, фиг. 1, 2.

Riyadhella pseudosyndascoensis sp. n. (part.), Соколов, 1985: табл. I, фиг. 6.

Verneuulinoides tertia (Schar.), Никитенко, 2009: табл. f-23, фиг. 10.

Название вида дано по мысу Сындаско (Нордвикский район), откуда происходит голотип.

Голотип — экз. № 526/68, Музей Института геологии Арктики. Якутия, мыс Сындаско, скв. Р-201, глубина 816,2 м; средняя юра, ааленский ярус, зона *Astaculus zwetkovi*.

Диагноз. Раковина быстро расширяющаяся, слабоизогнутая с вогнутыми, реже прямыми боковыми сторонами, с двумя многокамерными оборотами.

Описание. Раковина средних, реже крупных размеров, узкоконическая, с узкозакругленным основанием (у мелких экземпляров оно иногда выглядит закругленным). Боковые стороны обыч-

но прямые, могут казаться чуть вогнутыми. Количество оборотов обычно не превышает семи, но иногда достигает десяти. У макроконхов камеры сильновыпуклые, уплощенные, септальные швы глубокие, выражены четко. У микроконхов камеры округлые, выпуклые, септальные швы тонкие, их выраженность зависит от размера зерен, составляющих стенку раковины (от тонкодисперсной до грубозернистой).

Изменчивость. Раковины с тонкодисперсной (из частиц размером менее 0,02 мм) стенкой в 2–2,5 раза меньше, чем грубозернистые (частицы более 0,07 мм), они могут иметь приостренное основание. Грубозернистые формы обычно слабо деформированы, основания их раковин бывают закругленными.

Формула: у изученных 57 экземпляров $(1*0)+(5*I)+(4*II)+(3*III-VIII)$, где $(1*0)$ — начальная камера, $(5*I)+(4*II)$ означает, что первый оборот включает пять камер, а второй четыре. $(3*III-VIII)$ означает, что, начиная с третьего, обороты включают по три камеры каждый.

Размеры. Длина достигает 1,42 мм, ширина 0,7 мм [16], ширина основания раковины 0,09–0,12 мм.

Сравнение. На ранних стадиях роста *Verneuiliella syndascoensis* (Schar.) по форме раковины сходна с *V. pseudosyndascoensis* (A. Sok.), но отличается меньшим количеством многокамерных оборотов, неприостренной формой основания и в целом более широкой раковиной. От *Pseudomarrssonella plicata* Redm. описываемый вид отличается значительно меньшим количеством оборотов, формой устья и более крупными размерами.

Распространение. Средняя юра, ааленский ярус, прикровельная часть зоны *Verneuulinoides syndascoensis* [3] — зона *Astaculus zwetkovi*; север Средней Сибири, Северо-Восток России.

Материал. 57 экземпляров из пяти местонахождений в дельте р. Лена, три экземпляра из одного местонахождения в Иньяли-Дебинском синклинии (Северо-Восток России).

Автор благодарен В. А. Басову и Э. М. Бугровой за всемерную поддержку, помощь и предоставленные материалы, которые использованы при написании этой статьи, а также за ценные советы и комментарии.

1. Алексеев М.А. Фораминиферы рода *Glomospira* из опорного разреза юрских отложений дельты р. Лена // Регион. геология и металлогения. 2012. № 50. — С. 37–45.

2. Алексеев М.А. Уточнение родового состава тоар-ааленских фораминифер отряда *Verneuulinida* Лено-Анабарского прогиба // Материалы LIX сессии ПО при РАН. — СПб., 2013а. — С. 7–8.

3. Алексеев М.А. Фораминиферы отряда *Verneuulinida* и их роль в стратиграфии тоар-ааленских отложений севера Средней Сибири // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всерос. совещание. — Тюмень, 2013б. — С. 20–22.

1–6 — *Verneuiliella syndascoensis* (Scharovskaja, 1958): 1 — паратип, экз. 526/264, мыс Сындаско, скв. Р-201, юронтгумская свита, средняя юра, ааленский ярус, зона *Astaculus zwetkovi*; 2 а, б — голотип, экз. 526/86, там же; 3 а, б, в, г — топотип, экз. 95/13245, ×89, там же; 4 а, б, в, г — экз. 96/13245, ×68, дельта р. Лена, обн. 32, слой 5, арангастахская свита, средняя юра, верхний аален, зона *Lenticulina nordvikensis*; 5 а, б, в, г — экз. 97/13245, ×90, там же; 6 а, б, в, г — экз. 101/13245, ×92, дельта р. Лена, обн. 33, слой 1, арангастахская свита, зона *Lenticulina nordvikensis*.

7 а, б, в, г — *Verneuiliella pseudosyndascoensis* (A. Sokolov, 1985) — голотип, экз. 526/315, ×89, бассейн р. Келимьяр, обн. 48, слой 4, средняя юра, верхний аален, зона *Pseudolioceras* (*Tugurites*) *whiteawesi* — P. (T.) *tugurensis*.

4. Галабала Р.О., Репин Ю.С., Полуботко И.В. Нижняя и средняя юра востока Лено-Анабарского прогиба // Био- и литостратиграфия мезозоя нефтегазоносных районов СССР. — Л.: ВНИГРИ, 1990. — С. 54–69.
5. Геологическая карта бассейнов рек Доруоха, Средняя Конниес (среднее течение р. Анабар) масштаба 1 : 200 000 // А.И. Вишневский, И.В. Школа и др. — Л., 1969.
6. Геологическая карта, совмещенная с картой полезных ископаемых масштаба 1 : 200 000. Листы S-50-XIX, XX. Прил. 2, 7 / В.Н. Бобров, Е.Р. Горшкова, Т.П. Шамшович и др. — Л., 1984.
7. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист S-50-52 — Быковский. Объяснительная записка / А.Л. Ванин, Р.О. Галабала, Г.В. Крутий и др. — СПб., 2001. — 189 с.
8. Жижченко Б.П. Методы палеогеографических исследований в нефтегазоносных областях. — М.: Недра, 1974. — 376 с.
9. Захаров В.А., Месежников М.С., Ронкина З.З. и др. Палеогеография севера СССР в юрском периоде // Труды Ин-та геологии и геофизики. Вып. 573. — Новосибирск: Наука, 1983. — 190 с.
10. Легенда Лаптево-Сибироморской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Дополнение к блокам I, III, IV.2, V / гл. ред. М.К. Косыко. — СПб., 2011. — 96 с.
11. Лидер М.Р. Седиментология. Процессы и продукты: Пер. с англ. — М.: Мир, 1986. — 439 с.
12. Никитенко Б.Л. Стратиграфия, палеобиогеография и биофашия юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды). — Новосибирск, 2009. — 680 с.
13. Сакс В.Н., Ронкина З.З. Новые данные о развитии рельефа Сибири на протяжении мезозойской эры // Геология и геофизика. 1979. № 10. — С. 3–16.
14. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система / ред. Б.Н. Шурыгин. — Новосибирск: Академ. изд-во «ГЕО», 2000. — 480 с.
15. Тарасова Т.С. Влияние среды на фауну бентосных фораминифер в прибрежных экосистемах // Биология моря. Т. 32. 2006. № 2. — С. 85–94.
16. Шаровская Н.В. Некоторые новые виды фораминифер из среднеюрских отложений Нордвикского района // Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии. Вып. 11. — Л., 1958. — С. 31
17. Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Меледина С.В. и др. Комплексные зональные шкалы юры Сибири и их значение для циркумарктических корреляций // Геология и геофизика. Т. 52. 2011. № 8. — Новосибирск: Изд-во СО РАН. — С. 1051–1074.
18. Akers W.H. Ecologic aspects and stratigraphic significance of the foraminifer *Cyclammina cancelleata* // J. of Paleontology. 1954. Vol. 28. — P. 132–152.
19. Bandy O.L. Ecology of Foraminifera in northeastern Gulf of Mexico // U.S. Geol. Surv. profess. Paper. 274-C. — 1956. — P. 179–204.
20. Burnaby T.P. The paleoecology of the Foraminifera of the Chaik Mari // Paleontology. Vol. 4. 1962. N 4. — P. 599–608.
21. Laughbaum L.R. A palaeontologic Study of the Upper Denton Formation, Tarrant, Denton and Cooke Countries, Texas // J. of Paleontology. Vol. 34. 1960. N 6. — P. 1183–1197.
22. Lowman S.W. Sedimentary Fazies in Gulf of Coast // Bull. Amer. Ass. Petroleum Geologist. Vol. 33. 1949 — P. 1939–1997.
23. Parker F.L. Foraminifera of the continental shelf from the Gulf of Maine to Maryland // Bull. Mus. Comp. Zoology. Vol. 100. 1948. N 2. — P. 211–241.
24. Phleger F.B. Ecology and Distribution of Recent Foraminifera. — Baltimore, 1960. — 297 p.
25. Stainfort R.M. Ecology of arenaceous Foraminifera // The Micropalaeontologist. Vol. VI. 1952. N 1. — P. 8–13.

Алексеев Михаил Андреевич — инж. первой кат., ВСЕГЕИ. <ganimed14@mail.ru>.