

УДК 56(113.6)+563.12

ПЕРМСКИЕ МЕЛКИЕ ФОРАМИНИФЕРЫ И ИХ ПЛАНЕТАРНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Е.Е. Сухов

Аннотация

В статье приводится подробный анализ о планетарном распространении пермских мелких фораминифер. Указывается на существование нескольких центров пригодных для их жизнедеятельности. Приводятся общие виды, встречающиеся как в Биармийской, так и в Нотальной областях, что указывает на взаимообогащение палеобиоценозов. Для каждого региона выделены характерные виды фораминифер.

Введение

Мелкие фораминиферы – одна из немногих групп фауны, обладающая широким планетарным распространением и имеющая важное стратиграфическое значение, причем мелкие фораминиферы часто встречаются в массовом количестве и с очень большой плотностью. Практически повсеместная их встречаемость и массовость, по всей видимости, обусловлены, в первую очередь, генетическими причинами, так как они обладают колоссальной способностью к размножению. Кроме того, мелкие фораминиферы хорошо приспосабливаются к меняющимся палеоэкологическим условиям и способны встречаться в разных фациях как в терригенных (алевролиты, песчаники, аргиллиты), так и в карбонатных. Вместе с тем, имея крепкую раковину зачастую обтекаемой формы, по составу обычно либо агглютинированную, либо секреторно-известковую, они способны противостоять внешним неблагоприятным условиям и хорошо сохраняться в ископаемом состоянии.

Мелкие фораминиферы встречаются во всех пяти группах сложно построенных пермских бассейнов [1], претерпевших собственную историю геологического развития. Благодаря этому для сформировавшихся в них осадочных толщ имелась возможность разработать региональные стратиграфические шкалы. Это следующие системы: 1) Низкобореальные бассейны Восточно-Европейской платформы и Урала, к которым примыкают бассейны Шпицбергена, Новой Земли, Гренландии, а также островов Канадского Арктического архипелага; 2) Высокобореальные бассейны Северо-Востока России, а именно, Таймыро-Хатангской, Верхояно-Охотской, Колымо-Омолонской и Новосибирско-Врангелевской провинций, к которым следует также бассейны Северо-Восточной и Центральной Монголии; 3) бассейны Палеотетиса и Катазии; 4) тропические бассейны Северо-Американской платформы, а также севера Южной Америки 5) бассейны Нотальной климатической зоны – бассейны Австралии, Тасмании и Новой Зеландии.

Отметим, что мелкие фораминиферы встречаются в каждом из пяти бассейне, причем каждый палеобассейн обладал собственной микробиотой.

1. Биармийская область

1.1. Западно-Европейская подобласть. В Западно-Европейской подобласти Биармийской области сообщество мелких фораминифер не столь богато, но тем не менее они составляют устойчивый комплекс, хотя отчасти из-за обедненности и скудности его можно назвать угнетенным. Мелкие фораминиферы перми встречены на территории Северной и Северо-Восточной Польши, в Калининградской области, Западной Литве, Южной Латвии, Рейн-Вестфалии, Гольштейне, Померании, Тюрингии, низовьях Эльбы, Дании, Нидерландах, восточных окраинах Британских островов, Восточной Бельгии – во всех регионах, имеющих комплексы лагунно-морских пермских отложений.

Наиболее интересной для изучения представляется Польско-Литовская синеклиза, заполненная следующими свитами: айстмарской, жальгирайской, прегольской, новоакмянской, битуминозной, базальной. Наиболее значительный комплекс мелких фораминифер встречен в Северной Литве в новоакмянской свите. Свита трансгрессивно перекрывает нижележащие образования цехштейна. Она представлена карбонатными породами – известняками, мергелями, доломитами. В свите выявлен комплекс мелких фораминифер, наиболее характерными являются в нем следующие виды: *Ammodiscus bradynus* Spand., *Geinitzina inderpressa* Tscherd., *Nodosaria fragillis* Tscherd., *N. permiana* Spand., *N. permiana* Spand., *N. scherpi* К.М.-Маcl., *Lingulonodosaria permostriata* Paalz., *Lunucammina hastata* Scherp.

Жальгирайская свита распространена в осевой части Польско-Литовской синеклизы. Свита согласно залегает на прегольской свите и сложена известняками и доломитами. В основном комплекс фораминифер представлен агглютинированными раковинами. Наиболее значимыми родами являются *Saccamina*, *Reophax*, *Haplophragmoides*, *Ammobaculites*, *Spiroplectammina*, *Trochammina*, *Verneuilinoides*. Среди секреторно-известковых выделены следующие роды *Nodosaria*, *Lingulonodosaria*, *Ichtyolaria*.

На территории развития цехштейна в Северной и Северо-Восточной Польше также обнаружен комплекс мелких фораминифер. Наиболее характерными в нем являются следующие виды: *Agathammina pusilla* Gein., *Ammodiscus bradunus* Spand., *Geinitzina postcarbonica* Spand.

В цехштейне Тюрингии также встречен значительный комплекс мелких фораминифер, среди которых следует выделить роды: *Ammodiscus*, *Cornuspira*, *Dentalina*, *Geinitzina*, *Ichtyolaria*, *Lingulina*. Наиболее типичными видами являются *Ammodiscus bradynus* Spand., *Ichtyolaria minutissima* (Paalz.).

1.2. Восточно-Европейская подобласть Биармийской области по особенностям осадконакопления подразделяется на Восточно-Европейскую, Донецко-Каспийскую, Печорскую и Новоземельскую провинции.

В Новоземельской провинции (Новая Земля, Южный остров) в соколовской, белушинской и гусиноземельской свитах, представленных в основном карбонатными породами, наблюдается обширнейший комплекс пермских мел-

ких фораминифер. В основании разреза выделяется соколовская свита, сложенная в основном аргиллитами и алевролитами. Свита распространена по всей периферии Южновоземельского антиклинория. В ней выделен богатый комплекс мелких фораминифер, среди них *Protonodosaria rauserae* Gerke, *P. praecursor* Raus. Возраст нижней части свиты, скорее всего, ассельско-сакмарский.

В средней части соколовской свиты, представленной в основном родохрозитовыми породами, также выявлен большой комплекс мелких фораминифер, среди которых обнаружены как агглютинированные виды *Hyperammina borealis* Gerke, *Reophax gerkei* Vor., *Ammobaculites permicus* Sossip., так и известковые *Orthovertella verchojanica* Sossip., *Cornuspira microsphaerica* К.М.-Мацл., *Ichtyolaria pseudotriangularis* Gerke. По всей видимости, возраст данной части свиты является артинско-кунгурским.

На соколовской свите залегает согласно белушинская, представленная мелкозернистыми песчаниками. В свите встречен богатый комплекс мелких фораминифер, среди которых наибольшую значимость имеют нодозарииды *Nodosaria hexagona* Tscherd., *N. krotowi* Tscherd., *N. lata* Sossip., *Dentalina praenuntia* Gerke, *Ichtyolaria amygdaleformis* Gerke, *Ich. hemiinflata* (Gerke).

Белушинскую свиту согласно перекрывает гусиноземельская, сложенная в основном алевролитами и аргиллитами. Она подразделяется на две подсвиты. Нижняя представлена как агглютинированными, так и известковыми фораминиферами, среди которых следует отметить *Saccamina parvula* Gerke, *Nodosaria ochotica* М.-Мацл. Для верхней подсвиты характерно преобладание аргиллитов с чередованием алевролитов и песчаников. В ней появляются следующие виды секреторно-известковых фораминифер: *Nodosaria pseudolata* Kar., *Ichtyolaria dilemma* Gerke, *Ich. longissima* К.М.-Мацл., *Rectoglandulina borealis* Gerke.

На востоке Южного острова в Карской фациальной зоне нижняя часть разреза перми разделяется на три свиты: кочергинскую, геркинскую и савинскую. Кочергинская свита согласно налегает на белушинскую и сложена преимущественно аргиллитами и алевролитами с редкими прослоями песчаников. Наиболее характерными видами являются в ней *Orthovertella verchojanica* Sossip., *Nodosaria krotowi* Tscherd., *Pseudonodosaria nodosariaformis* К.М.-Мацл., *Rectoglandulina beringi* М.-Мацл.

Геркинская свита согласно залегает на кочергинской и характеризуется ритмичным переслаиванием известковистых песчаников, алевролитов и аргиллитов. Отмечен следующий комплекс секреторно-известковых фораминифер: *Hemigordius ovatus* Grozd., *H. cornuspiroidea* Sossip., *Geinitzina kazanica* К.М.-Мацл., *Nodosaria lata* Sossip., *Lingulonodosaria clavata* Paalz., *Rectoglandulina pygmaeformis* М.-Мацл., *Ichtyolaria longissima* К.М.-Мацл.

Завершает разрез шадровская свита, согласно залегающая на гусиноземельской. Она сложена песчаниками и алевролитами. Наиболее характерным является следующий комплекс мелких фораминифер: *Pseudonodosaria fanatica* Sossip., *Rectoglandulina pseudoborealis* Sossip., *Ichtyolaria carinatocostata* Gerke, *Ich. delicatula* Jurk. Этот комплекс больше характерен для казанского яруса.

В Печорской провинции, куда входят Кортаихинская, Косью-Роговская и Большесынинская мегасинклинали, гряда Чернышева, о. Коглуев, район г. Нарьян-Мара, мелкие фораминиферы обнаружены повсеместно. Наиболее значимые их сборы произведены из косьинской, чернореченской, кожимской и кожирудницкой свит, представленных в основном терригенными образованиями. Для комплекса мелких фораминифер Печорской провинции характерно огромное количество секретионно-известковых форм, среди которых наиболее распространены формы отряда *Nodosariida*. В процентном соотношении они составляют до 70% от общего количества видов. Наиболее часто встречаемыми являются следующие роды *Nodosaria*, *Geinitzina*, *Tristix*, *Ichtyolaria*, *Dentalina*. В Печорской провинции отмечено очень много милиолид, среди которых следует выделить роды *Cornuspira*, *Rectocornuspira*, *Hemigordius*, а также род *Orthovertella*. Кроме того, здесь наблюдается огромное количество агглютинированных видов, среди которых следует отметить роды: *Saccamina*, *Hyperamina*, *Hyperamminoides*, *Ammodiscus*, *Tolypamina*, *Ammovertella*.

Богатый комплекс мелких фораминифер обнаружен в пермских отложениях старостинской свиты о. Шпицбергена, которые представлены преимущественно карбонатными породами. Фораминиферовый комплекс состоит в подавляющем большинстве из секретионно-известковых фораминифер, среди которых наиболее значимыми являются роды *Protonosaria*, *Nodosaria*, *Geinitzina*, *Gerkeina*, *Ichtyolaria*. Агглютинированные роды встречены только в самых низах старостинской свиты и не имеют широкого распространения. Среди песчаных форм наиболее характерен род *Ammodiscus*. Наиболее типичные виды для свиты: *Protonodosaria rauserae* (Gerke), *Nodosaria krotowi* Tscherd., *N. cassiformis* Igon., *Geinitzina postcarbonica* Spand., *Glchtyolaria planilata* (Gerke), *Ich. dilemma* (Gerke).

Значительные комплексы мелких фораминифер обнаружены повсеместно в Восточно-Европейской провинции – в Волго-Камском районе, в Печорском Приуралье и на юге Русской платформы, в Актюбинской и Оренбургской впадинах, на Южном Урале [2].

В Волго-Камском районе обнаружен значительный комплекс фораминифер в уфимских, нижеказанских и верхнеказанских отложениях. Основные места сбора мелких фораминифер располагаются по правому берегу р. Волги (на участке Печищи – Красновидово, по р. Каме и по р. Вятке от её устья до г. Мамдыш), а также в разрезах скважин и обнажений, расположенных в зоне Сокско-Шешминских и Бугульминских поднятий.

Сборы мелких фораминифер из отложений уфимского яруса произведены в разрезе у г. Добрянка на р. Белой и из тонких сероцветных прослоев верхов соликамской свиты юго-восточных регионов Татарстана. Комплекс содержит как агглютинированные, так и известковые фораминиферы, среди которых *Hyperamina*, *Hyperamminoides*, *Thuramminoides*, *Tolypamina*, *Glomospira*, *Paraglomospira*. Наиболее характерные виды: *Cornuspira megasphaerica* Gerke, *C. microsphaerica* К.М.-Maclay, *Nodosaria krotowi* Tscherd., *Ich. longissima sintasica* (Igonin).

Особенно значимыми представляются сборы из стратотипа нижеказанского подъяруса в бассейне р. Сок и из стратотипа верхнеказанского подъяруса в

Приказанском районе близ с. Печищи. В комплексе можно выделить следующие роды: *Psammosphaera*, *Saccamina*, *Hyperamina*, *Reophax*, *Glomospira*, *Glomospirella*, *Paraglomospira*, *Ammodiscus*, *Haplophragmoides*, *Trochammina*, *Verneuilinoides*, *Digitina*, *Tetrataxis*, *Globivalvulina*, *Cornuspira*, *Hemigordius*, *Nodosaria*, *Pseudonodosaria*, *Lingulonodosaria*, *Tristix*, *Pseudotristix*, *Geinitzina*, *Lingulina*, *Ichtyolaria*.

В пермских отложениях Донецко-Каспийской провинции, в пределах Тормосинской, Днепровско-Донецкой и Северо-Каспийской структурно-фациальных зон также обнаружены сообщества мелких фораминифер, в основном – в ассельском и кунгурском ярусах.

В ассельско-нижнесакмарских отложениях Днепровско-Донецкой структурно-фациальной зоны, представленной песчано-глинистыми породами с маломощными прослоями карбонатных пород, обнаружены мелкие фораминиферы, в основном секреционно-известковые виды, в том числе *Geinitzina multicamerata* Lip., *G. minima* Raus.

1.3. Таймыро-Колымская подобласть. Богатейшие комплексы мелких фораминифер выявлены в **Высокобореальных бассейнах** Северо-Востока России – Таймырском, Колымо-Омолонском, Верхоянском. Сюда же следует отнести бассейны Северо-Восточной и Центральной Монголии.

Таймыро-Колымская подобласть является составной частью Высокобореальных бассейнов, к ней относятся регионы Верхоянья, Таймыра, Колымо-Омолонского бассейна, Восточно-Сибирские острова, о. Врангеля, Забайкалье. На её территории чрезвычайно широко распространены пермские отложения, которые содержат значительный комплекс мелких фораминифер. По структурному значению, геологической истории, тектоническому развитию и массе других геологических признаков Таймыро-Колымская подобласть подразделяется на провинции, которые, в свою очередь, делятся на структурно-фациальные зоны и подзоны. В Таймыро-Колымской подобласти за основу принята стратиграфическая схема перми Колымо-Омолонской провинции, отвечающая всем требованиям региональной шкалы: отражающая этапность развития бассейна, имеющая наибольшую детализацию, а также включающая значительную палеонтологическую характеристику. Таймыро-Колымская подобласть делится на четыре крупные провинции: Новосибирско-Врангелевскую, Таймыро-Хатангскую, Верхояно-Охотскую, Колымо-Омолонскую. В схеме Таймыро-Колымской подобласти выделяются следующие горизонты: мунугуджакский, джигдалинский, омолонский, гижигинский и хивачский.

В Новосибирско-Врангелевскую провинцию следует включить Новосибирские острова и о. Врангеля. На этой территории пермские отложения не преобладают и распространены незначительно, причем верхнепермские отсутствуют. Пермские отложения представлены толщей аргиллитов, алевролитов и песчаников. В джигдалинском горизонте обнаружен следующий комплекс мелких фораминифер: *Nodosaria bella* Gerke, *N. omolonica* A.M.-Macl., *N. ochotica* A.M.-Macl. На юге о. Врангель в омолонских известняках также обнаружен фораминиферовый комплекс, в нем выявлены *Nodosaria ustritskyi* Sossip., *Ichtyolaria prima* Gerke.

Таймыро-Хатангская провинция подразделяется на две подпровинции: Таймырскую и Хатангскую. Отложения верхней перми на Таймыре представлены двумя формациями: терригенной и вулканогенной. Пермские отложения в Таймырской подпровинции распространены по всему Таймырскому полуострову – от Енисейского залива до Хатангского на востоке. В терригенной части разреза выделяется верхнетурузовский подгоризонт, быррангский, соколинский, белоснежинский, цветочнинский и чернорацкий горизонты.

Мелкие фораминиферы обнаруживаются с быррангского горизонта. На Восточном Таймыре горизонт представлен морскими песчаными отложениями. Состав фораминифер небогатый. В основном они представлены родом *Protonodosaria* – *Protonodosaria rauserae* Gerke, *P. praecursor* (Raus.). Возраст быррангского горизонта артинский.

Мелкие фораминиферы обнаружены и в соколинской свите, распространенной также на Восточном Таймыре и являющейся стратотипом соколинского горизонта. В континентальной толще свиты встречены и морские прослои, в которых обнаружен значительный комплекс фораминифер. Среди них наиболее типичными являются *Reophax gerkei* Vor., *R. sokolinensis* Sossip., *Nodosaria incebrata* Gerke, *Ichtyolaria amygdaleformis* Gerke. Возраст свиты кунгурский.

К белоснежинскому горизонту на Восточном Таймыре относится морская нижнебайкурская подсвита, представленная крупноритмичной толщей, содержащей в подавляющем большинстве известковистые песчаники. Именно в известняках обнаружен богатый комплекс фораминифер, представленный как агглютинированными, так и секреторно-известковыми раковинами. Комплекс схож с комплексом горизонта гладких фрондикулярий. Наиболее значимыми в нем являются фораминиферы отряда *Nodosariida*, а именно: *Nodosaria krotovi* Tscherd., *N. incebrata* Gerke, *Ichtyolaria mica* Gerke, *Ich. cf. planilata* Gerke, *Ich. ex gr. amygdaleformis* Gerke.

Цветочнинский горизонт охватывает байкурскую свиту Восточного Таймыра. Свита представлена крупноритмичной толщей, в составе которой преобладают известковистые песчаники. В ней выявлен значительный комплекс фораминифер, который очень напоминает комплекс «разнообразных фораминифер» Нордвикского района. Наиболее типичными видами можно назвать *Rectoglandulina borealis* Gerke, *R. pygmaeformis* (A.M.-Macl.), *Nodosaria cuspidatula* Gerke, *N. dentaliniformis* Sossip., *N. ustritskyi* Sossip., *N. panda* Sossip., *Ichtyolaria bajkurica* Sossip., *Ich. planilata* Gerke.

В Хатангской подпровинции пермские отложения протягиваются от бассейна р. Хатанга и до устья р. Лена. Они подразделяются на тустахскую, нижнекожевниковскую, верхнекожевниковскую, мисайлапскую и эффузивно-туфовую свиты. Наибольший интерес вызывают нижнекожевниковская и верхнекожевниковская свиты, заключающие богатейшие комплексы мелких фораминифер.

Нижнекожевниковская свита сложена алевролитами с прослоями песчаников и аргиллитов. Нижняя её часть содержит в основном агглютинированные фораминиферы с типичным *Reophax*, на этом же уровне появляются первые *Protonodosaria*, *Nodosaria*, *Ichtyolaria*, *Rectoglandulina*. Верхи её отнесены А.А. Герке [3] к горизонту «гладких фрондикулярий». Наиболее характерными видами в ней являются *Ammodiscus septentrionalis* Gerke, *Saccamina parva*

Gerke, *Cornuspira megasphaerica* Gerke, *Nodosaria krotowi* Tscherd., *N. pseudolabugae* Gerke, *N. incebrata* Gerke, *Ichtyolaria inflata* Gerke, *Ich. dilemma* Gerke, *Rectoglandulina borealis* Gerke.

Верхнекожевниковская свита сложена алевролитами, аргиллитами и песчаниками. Её фораминиферовый комплекс получил название комплекс «разнообразных фораминифер». Он представлен богатейшим сообществом как агглютинированных, так и секреторно-известковых раковин. В комплексе следует выделить наиболее характерные виды: *Saccamina discoidea* Voron., *Hyperamminoides terris* Schleifer, *Nodosaria solidissima* Gerke, *Pseudonodosaria ventrosa* Schleifer, *Ichtyolaria bella* Gerke, *Rectoglandulina borealis* Gerke, *Dentalina kalinkoi* Gerke.

Пермские отложения Верхояно-Охотской провинции подразделяются на четыре горизонта: бытантайский, тумаринский, деленжинский и дулгалахский. Три нижних соответствуют мунугуджакскому, джигдалинскому, омомонскому горизонтам, а дулгалахский соотносим с гижигинским и хивачским.

Северо-Верхоянская зона включает бассейн предустьевого течения р. Лены, хребты Хараулах и Северный Орулган. В тектоническом отношении она соответствует Хараулахскому антиклинорию и части Орулганского.

Наиболее типичный разрез пермских отложений расположен на западном крыле Хараулахского антиклинория на правом берегу р. Лена. Пермские отложения охватывают верхнюю часть верхоянской свиты и всю хараулахскую.

Мунугуджакской горизонт представлен кубалахской и туорасисской свитами. Он состоит из переслаивания аргиллитов и алеровлитов с некоторыми редкими прослоями песчаников. В верхней части горизонта присутствует небогатый комплекс мелких фораминифер, среди которых выделяются архаичные протонодозарии: *Protonodosaria rauserae* Gerke, *P. praecursor* (Raus.). Кроме того, обнаружены и прикрепленные агглютинированные формы. Скорее всего, верхняя половина мунугуджакского горизонта имеет раннеартинский возраст.

Джигдалинский горизонт располагается в нижней части хараулахской серии и включает сахаинскую и суобольскую свиты. Его отложения представлены песчаниками, ритмично переслаивающимися аргиллитами, алевролитами. Фораминиферовый комплекс горизонта небогат и представлен в основном секреторно-известковыми видами: *Nodosaria krotowi* Tscherd., *N. ochotica* A.M.-Macl., *N. omolonica* A.M.-Macl., *Ichtyolaria prima* (Gerke), *Ich. planilata* (Gerke). Содержащую часть джигдалинского горизонта, скорее всего, следует считать позднекунгурской.

Омомонский горизонт представлен чинской свитой, сложенной чередующимися аргиллитами, алевролитами и прослойками песчаников. Фораминиферовый комплекс горизонта чрезвычайно разнообразен, но представлен преимущественно двумя родами: *Nodosaria* и *Ichtyolaria*. Наиболее типичными формами для этого стратиграфического уровня следует считать *Nodosaria incebrata* Gerke, *N. aff. cuspidatula* Gerke, *Ichtyolaria mica* (Gerke). Комплекс, скорее всего, имеет раннекунгурской возраст.

Колымо-Омомонская провинция охватывает приподнятые тектонические структуры (Омомонскую, Приколымо-Тасхяхтахскую зоны), а также геосинклинальные прогибы, обрамляющие эти жесткие структуры (Гижигинская, Яр-

ходонская, Балыгычано-Буондинская, Алазейская зоны). Разрезы перми представлены здесь в основном толщами мелководных образований карбонатного и глинистого состава.

Мелкие фораминиферы мунугуджакского горизонта представлены главным образом родом *Protonodosaria*. Наиболее типичными видами являются *Protonodosaria rauserae* (Gerke), *Nodosaria shikhanica* Lip.

Мелкие фораминиферы омонского горизонта представлены в основном нодозаридами, среди которых следует выделить *Nodosaria omolonica* А.М.-Мацл., *N. pugioidea* Igon., *Dentalina kalinkoi* Gerke.

Гижигинский горизонт обнаружен в верховьях р. Зырянка. Ему отвечает часть бочарской свиты. Комплекс мелких фораминифер небогатый, среди них встречены *Rectoglandulina gigantea* Gerke, *Lenticulina* sp.

2. Тетическая область

Бассейны Палеотетиса и Катазии уверенно сопоставляются между собой ввиду единой истории их развития. Кроме того, они имеют общую фауну, которая прекрасно развивалась в общих, весьма жарких, палеогеографических условиях. Тропическая обстановка давала большую возможность для дальнейшего развития как макрофауны, так и микрофауны. Большое значение для стратиграфии в бассейнах Палеотетиса и Катазии имеют мелкие фораминиферы.

В **Крымско-Кавказской провинции** (выделенной в рамках Тетической области и приуроченной зонам Главного и Передового хребтов Большого Кавказа) верхнепермские сероцветные морские отложения обнаружены в виде небольших изолированных выходов в зоне Передового хребта в бассейнах рек Белая, Большая и Малая Лаба, в зоне Главного хребта в районе горы Хуко, в Северной Осетии, а также в Ингушетии. Установлено прямое соотношение обнаруженной здесь группы фораминифер с похожими сообществами этого же возраста, встреченными на юге Китая, в Южном Приморье, на Памире и в Закавказье [4].

Пермские отложения **Предкавказья** до настоящего времени изучены недостаточно и вскрыты лишь глубокими разведочными скважинами. Наиболее полно пермские отложения охарактеризованы на площади Великая. Они представлены толщей доломитов и известняков. Наряду с фузулинидами здесь обнаружен богатый комплекс мелких фораминифер, среди которых наиболее типичными являются следующие роды: *Colaniella*, *Lasiodiscus*, *Geinitzina*, *Pararobuloides*. В этом фораминиферовом комплексе следует выделить виды *Hemigordius guvenci* Altiner, *Geinitzina caucasica* К.М.-Мацл., *Pachyphloia paraovata* К.М.-Мацл., *Pseudocolaniella longa* Pron.-Nest., *Robuloides acutus* Reichel, *Paraglobivalvulina globosa* (Wang). Мелкие фораминиферы характерны в основном для никитинской и уруштенской свит Передового хребта.

В Центральном Предкавказье в нефтекумской свите, представленной в основном известняками, выявлены мелкие фораминиферы родов *Glomospira*, *Glomospirella*, *Nodosaria*, *Dentalina*, которые имеют широкое вертикальное распространение. Возраст свиты предположительно позднепермский.

Наиболее полно пермские отложения **Закавказья** представлены в юго-западной части Армении и в районе Нахичевани. Наиболее древние отложения

пермской системы обнаружены на западе рассматриваемого района. Все более древние толщи отмечаются в восточном направлении.

В разрезе перми Закавказья выделяются давалинская, аснийская, гнишикская, арпинская, хачикская и ахуринская свиты, которые соответствуют верхней части яхташского и болорского ярусам нижней перми и кубергандискому, мургабскому, мидийскому, джюльфинскому и дорашамскому ярусам верхнего её отдела. При этом Закавказье является стратотипическим регионом для мидийского, джюльфинского и дорашамского ярусов верхней перми Тетической шкалы.

Хачикская свита, согласно залегающая на арпинской, представлена темно-серыми и черными сильно битуминозными слоистыми до сланцевых водорослево-фораминиферовыми и детритовыми известняками. В отложениях средней части свиты встречен разнообразный комплекс мелких фораминифер [5], представленный отрядом *Miliolida* и более редкими *Globivalvulina graeca* Reich., *Agathammina pusilla* (Genitz), *Geinitzina spandeli* Tscherd. Кроме того, в разрезе обнаружены представители родов *Nodosaria*, *Pachyphloia*, *Pseudotrictix*, *Fronдина*, *Colaniella*.

Фораминиферовый комплекс дорашамского яруса Закавказья характеризуется крайне неравномерным распределением фораминифер. Среди них следует выделить *Paraglobivalvulina mira* Reitl., *Hemigordius guvensi* Alt., *Nodosaria armeniensis* Efim., *Geinitzina reperta* Вук.

Мелкие фораминиферы Закавказья, Средиземноморской области являются высокоспециализированными формами в силу некоторой изолированности бассейна их обитания, однако возможности их использования для широкой корреляции не исчерпаны, в чем можно убедиться на примере мидийских отложений.

Наблюдается сходство комплекса мелких фораминифер Закавказья с комплексами как Низкобореальных бассейнов Восточно-Европейской платформы и Урала, к которым следует отнести бассейны Новой Земли, Шпицбергена, Гренландии, так и Высокобореальных бассейнов Северо-Востока России (Таймырские, Колымо-Омолонские, Верхоянские).

Кроме перечисленных форм, весьма широко распространенных в Закавказье, наблюдается целый комплекс видов, встречающихся широко как в Низкобореальных бассейнах Восточно-Европейской платформы и Урала, так и в Высокобореальных бассейнах Северо-Востока России, среди которых привлекают внимание *Agathammina pusilla* (Genitz), *Cornuspira ex gr. kinkelini* Spandel, *Rectoglandulina pygmeiformis* М.-Maclay.

Следует отметить, что в фораминиферовом комплексе вместе с видами, которые занимают весьма низкий стратиграфический уровень и встречаются в основном в нижней перми, например *Geinitzina postcarbonica* Spandel, известны фораминиферы, которые занимают весьма высокий стратиграфический уровень, а именно: *Rectoglandulina pygmeiformis* М.-Maclay, *Pseudonodosaria aff. lata* К.М.-Maclay. Также на высокий стратон указывают роды *Pseudonodosaria*, *Rectoglandulina*, *Ichtyolaria*, *Pachyphloia*, *Colaniella*, *Pseudotrictix*, *Pachyphloia*, *Lingulonodosaria*.

Ввиду значительного содержания в этом комплексе омолаживающего элемента, характерного в основном для поздней перми, а также по появлению в нем видов-индексов фораминиферовый комплекс мидийского яруса Закавказья

можно сопоставить с фораминиферовым комплексом соликамского горизонта уфимского яруса Печорской провинции, в данном случае – с фораминиферовой зоной *Nodosaria netschaewi*.

В силу своего особого центрального географического положения Закавказье в какой-то степени является своеобразным мостиком между удаленными районами Тетической области. Это дает важный шанс для обоснованной реконструкции ареала Тетического бассейна.

Пермские отложения **Среднеазиатской провинции** развиты в основном в горных регионах Памира. При этом следует отметить, что разрезы Северного и Южного Памира значительно отличаются, что позволяет геологам рассматривать их в качестве крупных структурных подразделений, которые, в свою очередь, делятся на структурно-фациальные зоны и подзоны.

На Южном Памире пермские отложения наиболее широко распространены в Мургаб-Аксуейской зоне. Мелкие фораминиферы обнаружены и изучены в Центральной подзоне в интервале, соответствующем ганской свите, которая представлена известняками. Среди мелких фораминифер [6] преобладает род *Colaniella*. Наиболее характерным видом является *Colaniella ex gr. parva* (Col.). Данные отложения следует рассматривать как раннемидийские.

Мелкие фораминиферы обнаружены также в тахтабулакской свите, завершающей пермский разрез Мургаб-Аксуейской зоны. Она представлена разнообразными вулканогенно-осадочными породами обломочного ряда. В подчиненном количестве обнаружены биогермные известняки. Здесь из мелких фораминифер в подавляющем большинстве присутствуют виды рода *Colaniella*. Среди них наиболее типичными являются *Colaniella parva* (Col.), *C. cylindrica* К.М.-Мацл., *C. media* К.М.-Мацл., *C. lepida* Wang.

Мелкие фораминиферы обнаружены также на Северном Памире в Дарваз-Заалайской зоне. Стратотип горизонта – кутальская пачка ганской свиты и тахтабулакская свита, которые представлены рифовыми известняками. В комплексе мелких фораминифер в основном преобладает род *Colaniella*, наиболее типичными видами являются *Colaniella parva* (Col.), *C. cylindrical* К.М.-Мацл., *C. media* К.М.-Мацл.

Мелкие фораминиферы также широко распространены и в **Дальневосточной провинции**. Её территория по структурно-фациальным особенностям может быть разделена на три крупные зоны: Западно-Сихотэ-Алинскую, Восточно-Сихотэ-Алинскую и Буренско-Ханкайскую, которые, в свою очередь, подразделяются на зоны и подзоны.

В последние годы интересные данные получены Г.П. Вуксом и И.О. Чедия по Южному Приморью [5, 7]. Мелкие фораминиферы наиболее полно представлены в Западно-Сихотэ-Алинской зоне. Так, например, они встречены в джультинском ярусе, представленном ванданской свитой. В составе свиты преобладают кремнистые и вулканогенные породы, в меньшей мере развиты терригенные. Мелкие фораминиферы выделены из терригенных пропластков. Стратотипом людянзинской свиты является разрез в бухте Неизвестная. Здесь свита представлена черными аргиллитами с линзами криноидных известняков, известковистых песчаников и мергельными конкрециями. Людянзинская свита делится на две подсвиты. Нижняя охарактеризована в основном аммоноидеями,

но встречен и комплекс мелких фораминифер, представленный видами *Neendothyra aff. compressa* Sosnina, *Hemigordius* sp., В верхней подсвите обнаружен богатый комплекс мелких фораминифер, а именно: *Globivalvulina* sp., *Dagmarita* sp., *Climacammina* sp., *Agathammina* sp., *Hemigordius* sp., *Nodosaria liciumiformis* Sosnina, *Colaniella leei* (Wang), *C. parva* (Colani). Данные по мелким фораминиферам позволяют предполагать дорашамский возраст этих отложений, то есть свита венчает разрез пермской системы.

Комплекс мелких фораминифер верхнелюдянзинской свиты является более богатым и обнаружен в известняковых брекчиях. Он представлен родами *Globivalvulina*, *Dagmarita*, *Climacammina*, *Agathammina*, *Hemigordius*, *Kamurana*, *Nodosaria*, *Colaniella*, *Pseudocolaniella*, *Robuloides*.

Фораминиферовый комплекс верхнелюдянзинской свиты следует считать нодозариидо-милиолидовым из-за значительного преобладания в нем нодозарий и милиолид. Из милиолид в верхней подсвите обнаружены следующие роды *Hemigordius*, *Agathammina* и *Kamurana*.

Большим разнообразием среди нодозариид пользуется род *Colaniella*, насчитывающий 8 видов. Состав их комплекса позволяет сопоставлять ванданскую свиту с людянзинским горизонтом Южного Приморья.

Все виды, известные в верхней подсвите людянзинской свиты, встречены также в формации Чансин Южного Китая [8], что позволяет сопоставлять два региона и предположить, что возраст верхнелюдянзинской подсвиты является дорашамским, и она венчает разрез перми. Часть коланиелл обнаружена в зоне *Shindella pamirica* – *Sh. simplicata* Юго-Восточного Памира [5].

Как в Печорской провинции, так и в Дальневосточной [9] род *Nodosaria* является определяющим, с той лишь разницей, что в Печорской провинции для данного стратиграфического уровня фораминиферовый комплекс следует называть нодозарииво-ихтиоляриевым, а в Дальневосточной, в бухте Неизвестная, его следует именовать нодозарииво-милиолидовым.

Кроме того, некоторое морфологическое сходство наблюдается и среди клубковидных форм в комплексах фораминифер Печорской и Дальневосточной провинций. Здесь так же, как и в людянзинской свите, наблюдается смена фауны джюльфинских аммоноидей на комплекс мелких фораминифер, в котором большую роль играет род *Colaniella* с видовыми представителями *Colaniella parva* (Colani) и *Colaniella leei* (Wang).

Интересные данные получены по разрезам пермо-триаса в районе Лианфуня (Чунцин) Южного Китая. Разрез представлен здесь двумя крупными подразделениями – формацией Чансин и формацией Фэйсяньгуань (нижняя часть). Формация Чансин сложена преимущественно мергелями, известняками и аргиллитами. В формации обнаружен довольно обширный комплекс мелких фораминифер, наиболее значимым в нём является род *Colaniella*, который насчитывает в формации 8 видов. Именно эти виды рода *Colaniella* встречены и в людянзинской свите Южного Приморья.

Формация Фэйсяньгуань представлена мергелями, глинистыми известняками, известковистыми аргиллитами, глинистыми сланцами. В ней также обнаружены мелкие фораминиферы, среди которых следует выделить род *Colaniella*.

Значительный стратиграфический интервал пермского разреза имеется и на **островах Японии**. Нижняя пермь здесь представлена морской формацией Сакамозава и сложена в основном терригенными породами подразделения Кавагучи, а в верхней представлена известняками подразделения Кабаяма. Здесь в разрезах выявлен большой комплекс мелких фораминифер.

Верхняя часть Китаками представлена преимущественно известняками формации Канокура и терригенными отложениями формации Тойома. В верхней части формации Тойома, состоящей из терригенных образований, обнаружен обширный комплекс мелких фораминифер, по составу соответствующий комплексу их зоны *Colaniella parva*. Представлен он в основном родом *Colaniella*, в котором следует особо отметить виды *Colaniella parva* (Colani) и *Colani leei* (Wang). Аналогичный комплекс выявлен и в людянзинской свите бухты Неизвестная (Южное Приморье).

В разрезах верхней перми других регионах Тетиса выявлены комплексы мелких фораминифер, похожие на комплексы из стратотипа казанского яруса. По составу они сходны с комплексами верхнепермских отложений **Турции** – обнаружено значительное количество общих видов. Кроме того, мелкие фораминиферы обнаружены в **Греции**, их комплекс успешно сопоставляется с комплексом людянзинской свиты. Комплекс мелких фораминифер, сходный с комплексом этой свитой, обнаружен в зоне *Palaeofusulina – Colaniella* **Малайзии**, а также в зоне *Palaeofusulina sinensis – Colaniella parva* Турции. На **острове Суматра** также встречен комплекс мелких фораминифер, в котором следует выделить род *Pachyphloia*, наиболее типичным его видом является вид *Pachyphloia arata* Lan.

Богатый комплекс мелких фораминифер обнаружен и на Соляном кряже в **Индии**.

3. Нотальная область

В Нотальном бассейне используется Восточно-Европейская стратиграфическая шкала [10, 11], что значительно облегчает сопоставление между отдаленными районами. Здесь встречены как известковые, так и агглютированные фораминиферы, причем данные комплексы весьма напоминают сообщества мелких фораминифер из Низкобореальных бассейнов Восточно-Европейской платформы и Урала.

Значительный комплекс мелких фораминифер распространен в породах от сакмарских до уфимских в Западной Австралии (они представлены здесь в основном терригенными образованиями). В этом комплексе следует отметить агглютированные формы – *Hippocrepinella biaperta* Crespin, *Thuraminoides sphaeroidalis* Plummer, *Kechenotiske hadzeli* (Crespin), *Ammobaculites woolnoughi* Crespin et Parr, *Mooreinella bookeri* (Crespin).

Из клубковидных форм следует выделить *Calcitornella elongata* Cushman et Waters, *C. heathi* Cushman et Waters, *Trepeilopsis australiensis* Crespin.

Значительно разнообразны в нем милиолиды, среди которых следует выделить два рода: *Cornuspira* и *Rectocornuspira* sp., а также вид, широко распространенный по всей Западной Австралии, – *Hemigordius harltoni* Cushman et Waters.

Из нодозариид значительным распространением в отложениях Западной Австралии пользуется род *Ichtyolaria*. Особенно типичными являются виды *Ichtyolaria aulax* (Crespin), *Ich. costata* (Palmieri), *Ich. mantuanensis* (Palmieri). Значительным разнообразием пользуется род *Geinitzina*. Особо следует упомянуть о наличии видов *Geinitzina maior* (Palmieri), *G. triangularis* (Chapman et Howchin). Но самым широким распространением в Западной Австралии пользуется род *Ichtyolaria*. Наиболее значимые его виды – *Ichtyolaria caseyi* (Crespin), *Ich. impolita* (Crespin). Кроме того, большого разнообразия достигает род *Nodosaria*. В его составе наиболее значимыми являются *Nodosaria raggatti* Crespin, *N. springsurensis* Crespin. Из видов рода *Protonodosaria* в Западной Австралии наиболее широко распространен *Protonodosaria tereta* (Crespin), из рода *Pseudonodosaria* – виды *Pseudonodosaria antiqua* (Chapman et Howchin), *P. serocoldensis* (Crespin). Род *Dentalina* в Западной Австралии встречается редко, наиболее типичным его видом здесь является *Dentalina grayi* Crespin.

Мелкие фораминиферы широко представлены и в других регионах Австралии. Особенно разнообразны они на востоке, в Новом Южном Уэльсе. Здесь встречаются как агглютинированные формы, так и секреторно-известковые. Стратиграфический диапазон распространения мелких фораминифер в Новом Южном Уэльсе чрезвычайно широк – от артинского до казанского яруса включительно. Среди агглютинированных фораминифер наибольшим распространением пользуются *Psammosphaera fusla* Schultze, *Thuramminoides sphaeroidalis* Plummer, *Hyperammia fusta* Crespin, *Reophax asper* Cushman, *Mooreinella bookeri* (Crespin).

В Новом Южном Уэльсе широко распространены и клубковидные формы, среди которых следует отметить *Calcitornella elongata* Cushman et Waters, *Trepeilopsis australiensis* Crespin, а из милиолид – род *Hemigordius harltoni* Cushman et Waters. Из известковых форм необходимо отметить нодозарииды *Ichtyolaria aulax* (Crespin), *Nodosaria raggatti* Crespin, *Protonodosaria tereta* (Crespin), *Dentalina grayi* Crespin.

В Квинсленде, в восточной части Австралии, также обнаружен богатый комплекс мелких фораминифер, известный с артинского до казанского ярусов включительно. В нем наблюдаются как агглютинированные, так и известковые раковины *Hippocrepinella biaperta* Crespin, *Pseudohyperammia radiostoma* Crespin, *Mooreinella bookeri* (Crespin), *Earlandia condoni* Crespin, *Agathammina pusilla* (Geinitz), *Ichtyolaria aulax* (Crespin), *Nodosaria raggatti* Crespin, *Pseudonodosaria antiqua* (Chapman et Waters).

На юге Австралии, а также на территории Сиднея встречены следующие формы: *Trochammina laevis* Crespin, *Tolypammia undulata* Parr, *Mooreinella bookeri* (Crespin). Большое распространение имеют мелкие фораминиферы и на острове Тасмания, где выявлен комплекс как агглютинированных, так и известковых фораминифер, распространенных от сакмарского до казанского яруса включительно: *Earlandia condoni* Crespin, *Mooreinella recurvata* (Crespin et Waters), *Protonodosaria tereta* (Crespin), *Ichtyolaria aulax* (Crespin).

Значительный комплекс мелких фораминифер обнаружен и в пермских платформенных бассейнах США, а именно, в штатах Мичиган, Канзас, Оклахома, Техас, Индиана, Пенсильвания. Здесь встречаются как агглютинирован-

ные, так и секреторно-известковые фораминиферы. Среди агглютинированных наиболее типичными являются *Hyperammia bulbosa* Cushman et Waters, *Hyperamminoides proteus* Cush. et Wat., *Glomospira gordialis* Park. et Jones, *Agathammina pusilla* (Geinitz).

Заключение

Анализ приведенных данных доказывает, что мелкие пермские фораминиферы чрезвычайно широко распространены во многих регионах мира и могут активно использоваться как для детализации стратиграфии перми, так и для решения палеогеографических задач. Кроме того, следует отметить некоторую закономерность: агглютинированные пермские фораминиферы в основном широко были распространены в бассейнах Австралии, в Низкобореальных бассейнах Восточно-Европейской платформы и Урала, а также в Высокобореальных бассейнах Северо-Востока России, в то время как в бассейнах Палеотетиса и Катазии, а также в тропических бассейнах Северо-Американской платформы и севера Южной Америки обитали в основном секреторно-известковые формы, присутствие агглютинированных видов здесь не было частым. Причину различия вещественного состава стенок раковин следует прежде всего искать в разных палеогеографических условиях бассейнов: в Бореальных бассейнах преобладали низкие температуры вод, в то время как бассейны Тетиса характеризовались высокими температурами, а содержание карбонатного вещества в среде обитания было повышенным.

Вместе с тем в пермский период имел место весьма активный обмен микрофауной между Бореальными бассейнами и бассейнами Австралией, ибо в её комплексах отмечается масса общих видов.

Микрофауна бассейнов Палеотетиса и Катазии, а также тропических бассейнов Северо-Американской платформы и севера Южной Америки в пермский период имела ярко выраженный эндемичный облик. Эндемизм усиливался по мере дальнейшего сокращения и изоляции бассейнов. Поэтому целесообразно сопоставление состава комплексов микрофауны только близлежащих районов. И действительно, по мере удаления к периферии бассейна количество общих видов заметно сокращается, что свидетельствует о меняющихся палеоэкологических условиях.

Следует подчеркнуть, что Биармийская и Тетическая области – совершенно два разных бассейна, имевших собственную историю и палеогеографические условия формирования. В них господствовали свои закономерности распределения микрофауны.

Summary

E.E. Sukhov. The Perm fine foraminifers and their planetary spread.

The detailed analysis of Perm fine foraminifers planetary spread is performed in the article. The existence of suitable centers for their vital functions is underlined. The most significant of them are the Taymyr-Kolyma and Mediterranean areas and Australia. General kinds existing both in Biarmy and Tetis areas are shown. This fact points out on mutual enrichment of paleobiocenoses. For each region characteristic kinds of foraminifers are pointed out.

Литература

1. *Грунт Т.А.* Дискуссионные проблемы разработки стратиграфической шкалы пермской системы // Биота Востока Европейской России на рубеже ранней и поздней перми. – М.: Геос, 1998. – С. 8–19.
2. *Барышников В.В., Золотова В.П., Кошелёва В.Ф.* Новые виды фораминифер артинского яруса Пермского Приуралья. – Свердловск: Изд-во Уральск. науч. центра, 1962. – 54 с.
3. *Герке А.А.* Микрофауна пермских отложений Нордвикского района её стратиграфическое значение. – Л.: Главсевморпут, 1952. – 210 с.
4. *Pronina-Nestell G.P., Nestell M.K.* Late Changhsingian foraminifers of the northwestern Caucasus // *MicroPaleontology*. – 2001. –V. 47, No 3.– P. 205–234.
5. *Котляр Г.В., Захаров Ю.Д., Кочиркевич Б.В. и др.* Позднепермский этап эволюции органического мира. Джульфинский и дорашамский ярусы СССР. – Л.: Наука, 1983. – 199 с.
6. *Сухов Е.Е.* Пермские мелкие фораминиферы Биармийской палеобиогеографической области. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2003. – 320 с.
7. *Чедия И.О.* Позднепермские фузулиниды области Тетис на территории СССР: Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. – Л.: Всесоюз. Науч.-исслед. Геол. Ин-т, 1983. – 17 с.
8. *Zhao J., Sheng J., Yao Z. et al.* The Changhsingian and Permian-Triassic Boundary Of South China // *Bull. Nanjing Inst. Geol. and Palaeontol., Academia Sinica*. – 1981. – No 2. – P. 58–128.
9. *Котляр Г.В., Степанов Д.Л. и др.* Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. – Л.: Недра, 1984. – 280 с.
10. *Achbold N.W., Dickins J.M.* Australian Phanerozoic Timescales. 6. Permian. A Standard for the Permian System in Australia. Commonwealth of Australia. Bureau of Mineral Resources, Australia. Record 1989/36. – Canberra, 1991. – 17 p.
11. *Archbold N.W., Dickins J.M.* Permian (Chart 6) // *Young G.C., Laurie J.R. (eds) An Australian Phanerozoic Timescale*. – Melbourne: Oxford University Press, 1996. – P. 127–135.

Поступила в редакцию
26.11.06

Сухов Евгений Евгеньевич – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры исторической геологии и палеонтологии Казанского государственного университета.