УДК 563.12:551.781(571.1)

СКРЫТЫЕ ПЕРЕРЫВЫ В СТРАТИГРАФИИ ПАЛЕОГЕНА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

GSR Tayen

В.М. Подобина

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия

Приведены сведения о перерывах в стратиграфии палеогена Западной Сибири, соответствующих времени датского и латдорфского ярусов. Скрытые несогласия, связанные с этими перерывами в региональных схемах палеогена до сих пор не известны. Однако резкое изменение литологии и микрофауны в смежных свитах — ганькинской и талицкой, а также нюрольской и тавдинской, указывает на проявление между ними перерывов, соответствующих двум фазам альпийского тектогенеза. Предлагается восстановить в общей стратиграфической схеме латдорфский ярус, время которого соответствует перерыву в осадконакоплении между указанными свитами.

Ключевые слова: палеоген, перерывы, даний, латдорф, фораминиферы, Западная Сибирь.

Введение

В известных стратиграфических схемах мела и палеогена Западной Сибири отсутствуют перерывы в осадконакоплении. Тектонические движения альпийской эпохи тектогенеза, проявившегося в значительных масштабах на границах мела — палеогена и эоцена — олигоцена, привели к подъему региона и смене направления трансгрессий (с южного на северное и наоборот). Подобные события отмечены по резкому изменению литологии и включаемой микрофауне на границах двух местных стратиграфических подразделений — свит. При этом по резкому изменению литологии и вмещаемой микрофауне можно судить о скрытых перерывах, соответствующих времени выпадения из разреза таких стратонов, как ярус или его значительная часть.

В морских отложениях палеогена Западной Сибири на основании этих признаков отмечены два значительных перерыва в осадконакоплении, соответствующих выпадению из разреза большей части датского и латдорфского ярусов. Как отмечал Д.В. Наливкин, любое изменение фауны требует времени и чем изменение больше, тем значительнее промежуток времени, ему соответствующий [Наливкин, 1974].

Для каждого из таких перерывов нужно определить относительный возраст смежных стратонов — свит на основании целого ряда методов. Из них наиболее существенными являются корреляция установленных комплексов организмов с одновозрастными, сходными по систематическому составу в пределах единых биохорий (провинций, областей). Резкое различие литологии и состава остатков организмов наблюдается между ганькинской и талицкой свитами. В ганькинской свите, литологически состоящей из серых глин и алевролитов с содержанием карбонатного материала, обнаружены секреционно-

известковые и агглютинированно-известковые фораминиферы и остракоды.

В самых верхних слоях ганькинской свиты, более опесчаненных и местами опоковидных алевролитов, появляются раннедатские виды фораминифер, включая планктонные формы. Слои с подобными фораминиферами автором выделены в зону Brotzenella praeacuta. Эта зона установлена только в понижениях в рельефе: в Омской впадине, в меридиональном среднем течении р. Васюган, а также в Зауралье и других районах.

Вышележащие отложения талицкой свиты, состоящие из темно-серых пластичных глин с кремнистой органикой (агглютинированные кварцево-кремнистые фораминиферы, радиолярии), резко отличаются по литологии и включаемой органике от таковых ганькинской свиты. По указанным выше признакам между этими свитами наблюдается перерыв в осадконакоплении, соответствующий большей части датского яруса. Предполагается проявление в этот период времени первой фазы альпийского тектогенеза.

Вторым значительным перерывом в осадконакоплении является таковой между нюрольской и тавдинской свитами. Значительное изменение литологии и состава микрофауны в этих свитах также дает основание судить о проявившихся в пределах Западной Сибири тектонических движениях. Возможно, это вторая фаза альпийского тектогенеза, которая привела к поднятию северного борта Западной Сибири и опусканию южной территории. Действие этих тектонических движений соответствует, как и в датское время, подъему региона и изменению направления трансгрессии с северного на южное. Подобные структурные перестройки соответствовали значительному периоду времени на перерыв в осадконакоплении, предположительно равный латдорфскому веку. Ярус, соответствующий данному веку, в результате общего подъема северных регио-

© Подобина В.М., 2021 DOI: 10.17223/25421379/18/5

нов Евразии в основном выпадает из многих разрезов. На перерыв в структурных перестройках, подъем региона, изменение направления трансгрессий необходимо время, и оно соответствует в Западной Сибири ранее упраздненному латдорфскому веку. Стратотип яруса этого века известен в Германии.

Ниже в краткой форме приводятся сведения по слоям указанных ярусов в верхах ганькинской и нюрольской свит, местами сохранившихся в разрезах палеогена. Если в самых нижних слоях датского яруса в понижениях рельефа еще имеются небольшие сведения, то по редким палеонтологическим остаткам латдорфского яруса в самых верхах нюрольской свиты можно только предполагать о времени на его перерыв в осадконакоплении. Почти полное отсутствие сведений по этому ярусу и времени на его перерыв объясняется, по мнению автора, общим подъемом многих регионов Северной Евразии под действием значительных положительных тектонических движений. Далее наблюдается опускание южной территории Западной Сибири и изменение направления трансгрессии с юга, через Тургайский, возможно, другие проливы на Урале. Эти структурные перестройки после перерыва в осадконакоплении привели к формированию тавдинской свиты, резко отличающейся по литологии и микрофауне от нижележащей нюрольской глинисто-опоковидной свиты с кремнистой органикой. Эта свита (нюрольская), возможно, формировалась в течение приабонского века в бассейне, связанном с Арктикой. Фораминиферы вышележащей тавдинской свиты, определяемые южной трансгрессией, имеют большое сходство по систематическому составу с таковыми из стратотипа рюпельского яруса (Бельгия, формация Боом, отбор и исследования керна В.М. Подобиной) [Подобина, 2020].

Ниже приводим краткие сведения по остаткам датского и зеладскому ярусам (верхи ганькинской и талицкая свиты). Приводятся также сведения по приабонскому и рюпельскому ярусам (нюрольская и тавдинская свиты), относящихся к вышележащим отложениям морского палеогена. Кроме датского перерыва впервые даются сведения о втором, предположительно латдорфском, перерыве в осадконакоплении между приабонским и рюпельским ярусами и соответствующих им нюрольской и тавдинской свитами.

В настоящее время есть основание восстановить латдорфский ярус в общей стратиграфической шкале.

Результаты исследований двух ярусов палеоцена

Датский ярус — $P_1 d$ Верхи ганькинского горизонта

В работе приведены краткие сведения по датским фораминиферам, слои с которыми выделены местами в литологически измененной верхней части ганькинской свиты. Датские фораминиферы на западе в

разрезах Зауралья и Омской впадины состоят в основном из секреционно-известковых форм комплекса с Brotzenella praeacuta. В восточных разрезах по реке Тым (Усть-Тымская впадина) в синхронных породах обнаружен условно датский комплекс с Bathysiphon nodosarieformis, Glomospira charoides. Подобные комплексы известны в разрезах меридионального течения р. Васюган. Датские отложения относятся к нижнему палеоцену и сохранились от размыва только в понижениях рельефа Западной Сибири [Подобина, 2009, 2020]. Они соответствуют, по-видимому, самой нижней планктонной зоне фораминифер Euglobigerina taurica [Решение..., 1999].

Начавшийся подъем Западной Сибири под действием первой фазы альпийской эпохи тектогенеза привел к обмелению и дальнейшему осушению маастрихтдатского бассейна Западной Сибири. Видимо, осадконакопление в начале палеоцена происходило в бассейне с изменившимся гидрологическим режимом (снижение температуры, увеличение в воде растворенного кремнезема), и сформировавшиеся слои в верхах ганькинской свиты лишены карбонатного материала, а местами стали опоковидными. Подъем территории Западной Сибири привел, видимо, к размыву и почти полному выпадению из разреза нижнего палеоцена (Дания), кроме нижних слоев датских отложений. Слои, соответствувышележащим нижнепалеоценовым планктонных фораминифер - Globoconusa daubjergensis и Acarinina inconstans, из разреза в Западной Сибири выпадают. Они ошибочно выделены в талицкой свите Западной Сибири и сопоставлены с зонами по диноцистам в этой свите [Унифицированная..., 2001]. Слои с датскими фораминиферами, как указывалось, известны в ряде разрезов Омской впадины. Здесь обнаружены секреционно-известковые бентосные и планктонные фораминиферы с датскими видами. Этот комплекс фораминифер включает и реликтовые виды нижележащего комплекса верхнего маастрихта (зона Spiroplectammina kasanzevi, Bulimina rosenkranzi). Слои с датскими фораминиферами выделены в зону Brotzenella praeacuta [Подобина, 1992, 1998, 2009, 2018, 2020].

В унифицированной региональной стратиграфической схеме [2001] эта зона датирована нижним палеоценом (датский ярус) и ошибочно, по мнению В.М. Подобиной, отнесена к нижней половине талицкой свиты.

Автором [Подобина, 1992] типовой разрез зоны Brotzenella praeacuta установлен в пределах Омской впадины, пос. Саргат, скв. 1-р, инт. 558,83–552,18 м. Вмещающие породы — литологически опесчаненные, немного опоковидные верхние слои ганькинской свиты мощностью до 6 м. Зональный комплекс в этом разрезе состоит из видов *Gaudryina gigantica* (Subbotina), *Clavulina parisiensis* Orb., *Lenticula inusitata* (Kisselman), *Parrella lens* Brotzen, *Anomalina danica* Brotzen, *Cibicides spiropunctatus* Galloway et Morrey, *Brotzenella praeacuta* (Vassilenko) (палеонт. табл. I).

Палеонтологические таблицы I-VI

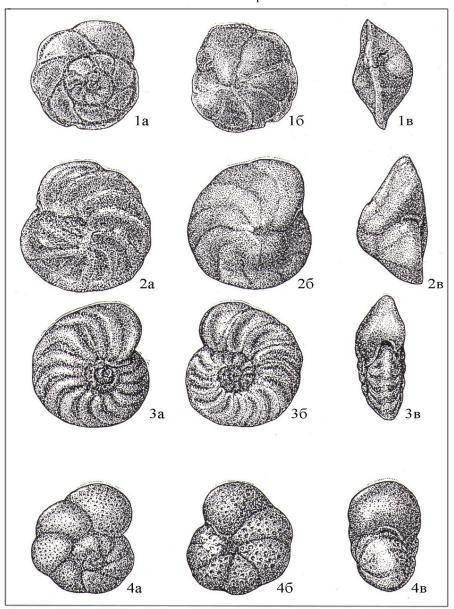
Рисунки фораминифер с натуры выполнены художницей О.М. Лозовой. Экземпляры раковин хранятся в лаборатории микропалеонтологии Сибирского палеонтологического научного центра (СПНЦ) Национального исследовательского Томского государственного университета

Paleontological tables I-VI

The artist O.M. Lozovaya made drawings of foraminifera from nature. Copies of the shells are stored in the laboratory of micropaleon-tology of the Siberian Paleontological Research Center (SPRC) of National Research Tomsk State University

ТАБЛИЦА І

Нижний палеоцен Lower Paleocene Верхи ганькинского горизонта Тор of the Gankinskian horizon Зона Brotzenella praeacuta



a – вид со спинной стороны; δ – вид с брюшной стороны; e – вид со стороны устья e – view from the dorsal side; e – view from the ventral side; e – view from the aperture

Фиг. 1. Parella lens Brotzen

Экз. № 1354. Омская обл., пос. Саргат, скв. 1-р, инт. 558,83-552,18 м; датский ярус; х60

Фиг. 2. Cibicides spiropunctatus Galloway et Morrey

Экз. № 1357. Омская обл., пос. Саргат, скв. 1-р, инт. 558,83–552,18 м; датский ярус; х60

Фиг. 3. Brotzenella praeacuta (Vassilenko)

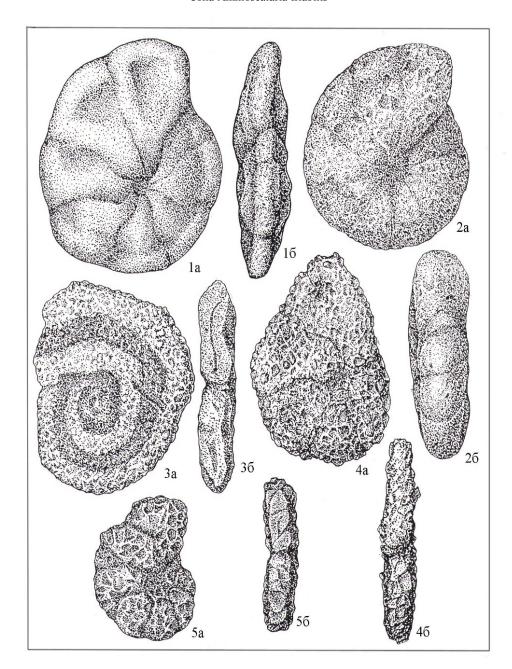
Экз. № 1361. Омская обл., пос. Саргат, скв. 1-р, инт. 558,83-552,18 м; датский ярус; х60

Фиг. 4. Anomalina danica Brotzen

Экз. № 1359. Омская обл., пос. Саргат, скв. 1-р, инт. 558,83-552,18 м; датский ярус; х60

ТАБЛИЦА II

Средний палеоцен Middle Paleocene Талицкий горизонт Talitskian horizon Зона Ammoscalaria friabilis



a — вид с боковых сторон; δ — вид со стороны устья a — view from the sides; b — view from the aperture

Фиг. 1–2. Cyclammina coksuvorovae Uschakova

1 – экз. № 1739, 2 – экз. № 1740. Томская обл., мерид. течение р. Васюган (Васюганская партия), скв. 1, гл. 575,0 м; талицкий горизонт, зеландский ярус; х60

Фиг. 3. Ammoscalaria friabilis (Ehremeeva)

Экз. № 1566. Томская обл., мерид. течение р. Васюган (Западная партия), скв. 2, гл. 590,0 м; талицкий горизонт, зеландский ярус; х60

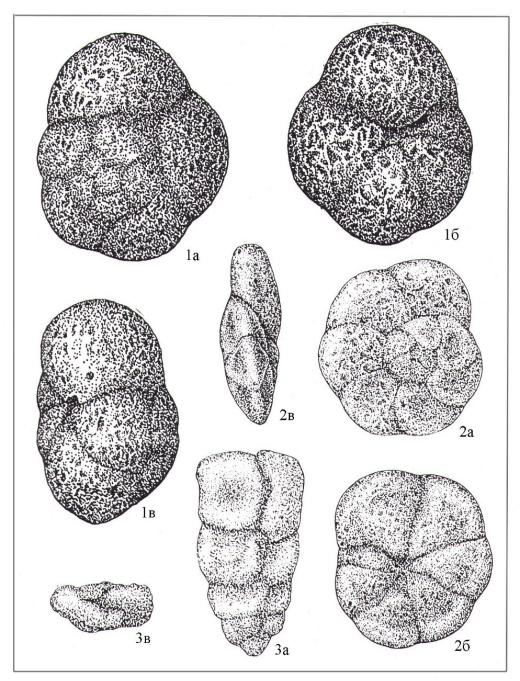
Фиг. 4–5. Ammomarginulina brevis (Lipman)

4 – экз. № 1742. Омская обл., Тарский профиль, скв. 46-к, инт. 319,0–312,6 м; талицкий горизонт, зеландский ярус; х60

5 — экз. № 1743. Томская обл., бассейн р. Ильяк (Ильякская партия), скв. 10, гл. 504,0 м; талицкий горизонт, зеландский ярус; х60

ТАБЛИЦА III

Средний палеоцен Middle Paleocene Талицкий горизонт Talitskian horizon Зона Ammoscalaria friabilis



a – вид с боковых сторон или со спинной стороны; δ – вид с брюшной стороны; s – вид со стороны устья a – view from the sides or from the dorsal side; b – view from the ventral side; c – view from the aperture

Фиг. 1. Trochammina intacta Podobina

Голотип № 1744. Томская обл., мерид. течение р. Васюган (Западная партия), скв. 1, гл. 575,0 м; талицкий горизонт, зеландский ярус; х60

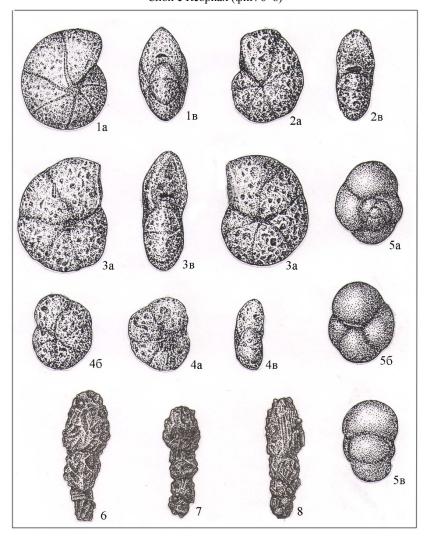
Фиг. 2. Trochammina pentacamerata Lipman

Экз. № 1747. Томская обл., мерид. течение р. Васюган (Западная партия), скв. 1, гл. 575,0 м; талицкий горизонт, зеландский ярус: x60

Фиг. 3. Verneuilinoides paleogenicus (Lipman)

Экз. № 1748. Томская обл., мерид. течение р. Васюган (Западная партия), скв. 1, гл. 585,0 м; талицкий горизонт, зеландский ярус; х60

ТАБЛИЦА IV



a – вид с боковых сторон, вид со спинной стороны; δ – вид с брюшной стороны; s – вид со стороны устья a – view from the sides, view from the dorsal side; b – view from the ventral side; c – view from the aperture

Фиг. 1–3. Labrospira honesta Podobina

1 – экз. № 394. Томская обл., широтное течение р. Васюган (Нюрольская партия), скв. 4-п, инт 375,0–368,0 м; нюрольский горизонт, приабонский ярус; х80; 2 – экз. № 1563, 3 – экз. № 1814. Томская обл., мерид. течение р. Васюган (Западная партия), скв. 3, гл. 383,0 м; нюрольский горизонт, приабонский ярус; х60

Фиг. 4. Trochammina infirma Podobina

Экз. № 1816. Томская обл., мерид. течение р. Васюган (Западная партия), скв. 3, гл. 383,0 м; нюрольский горизонт, приабонский ярус; x60

Фиг. 5. Globigerina officinalis Subbotina

Экз. № 1564. Томская обл., бассейн р. Чижапки (Чижапская партия), скв. 5-к, инт. 242,8-235,0 м; нюрольский горизонт, приабонский ярус; x60

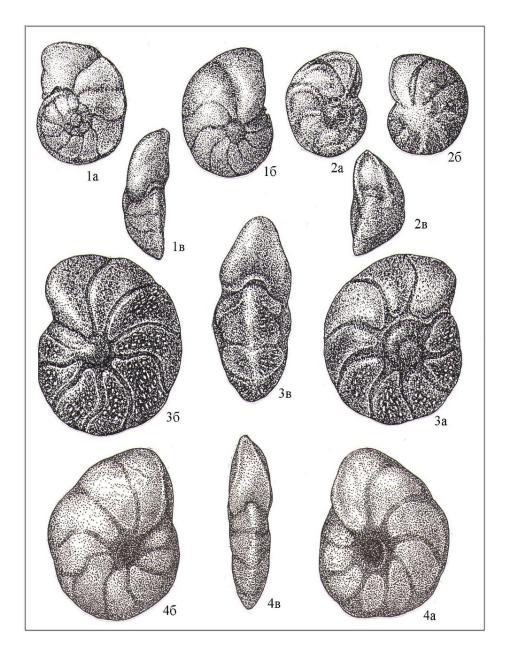
Фиг. 6. Reophax subfusiformis Earland

Экз. № 1554. Томская обл., мерид. течение р. Васюган (Васюганская партия), скв. 1, гл. 380,0 м; нюрольский горизонт, приабонский – латдорфский (?) ярусы; х40

Фиг. 7-8. Reophax dentaliniformis Brady

7 – экз. № 1798, 8 – экз. № 1799. Томская обл., мерид. течение р. Васюган (Западная партия), скв. 2, гл. 375,0 м; нюрольский горизонт, приабонский – латдорфский (?) ярусы; х40

ТАБЛИЦА V



a – вид со спинной стороны; δ – вид с брюшной стороны; e – вид со стороны устья e – view from the dorsal side; e – view from the ventral side; e – view from the aperture

Фиг. 1. Cibicides borislavensis Aisenstat

Экз. № 1821. Томская обл., мерид. течение р. Васюган (Западная партия), скв. 1, гл. 254,5 м; тавдинский горизонт, рюпельский ярус; х40

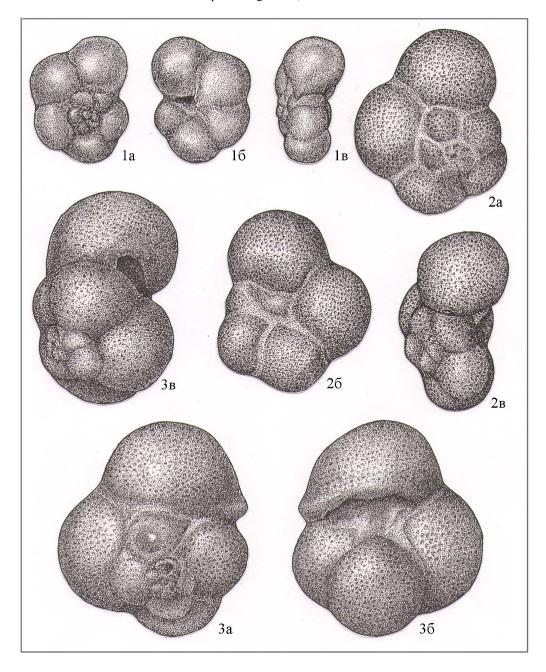
Фиг. 2. Cibicides lopjanicus Mjatliuk

Экз. № 1822. Томская обл., мерид. течение р. Васюган (Западная партия), скв. 2, гл. 314,0 м; тавдинский горизонт, рюпельский ярус; х40

Фиг. 3-4. Cibicidoides pseudoungerianus (Cushman)

- 3 экз. № 1823. Омская обл., Тарский профиль, скв. 46-к, гл. 204,0 м; тавдинский горизонт, рюпельский ярус; х60
- 4 -экз. № 1827. Томская обл., мерид. течение р. Васюган (Западная партия), скв. 1, гл. 285,0 м; тавдинский горизонт, рюпельский ярус; х60

ТАБЛИЦА VI



a – вид со спинной стороны; δ – вид с брюшной стороны; ϵ – вид со стороны устья a – view from the dorsal side; b – view from the ventral side; c – view from the aperture

Фиг. 1. Paragloborotalia postcretacea (Mjatliuk)

Экз. № 1258. Томская обл., бассейн р. Чижапка, скв. 13-к, гл. 293,0 м; тавдинский горизонт, рюпельский ярус; х60

Фиг. 2. Globigerina angustiumbilicata Bolli

Экз. № 1259. Томская обл., бассейн р. Чижапка, скв. 13-к, гл. 293,0 м; тавдинский горизонт, рюпельский ярус; х60

Фиг. 3. Globigerina ampliapertura Bolli

Экз. № 1260. Омская обл., с. Петухово, скв. 4-к, инт. 101,1-94,8 м; тавдинский горизонт, рюпельский ярус; х60

На востоке Западной Сибири (Усть-Тымская впадина) этой части разреза, по-видимому, соответствуют слои, вмещающие комплекс с Bathysiphon nodosarieformis, Glomospira charoides [Подобина, 1992, 1998, 2020]. В комплексе преобладают примитивно устроенные фораминиферы - Bathysiphon nodosarieformis Subbotina, Glomospira gordialiformis Podobina, G. charoides Parker et Jones. К ним прибавляются более сложно устроенные, а также и реликтовые формы – Spiroplectammina sp. (aff. S. kasanzevi Dain), **Trochamminoides** lamentabilis Podobina. Labrospira granulosa (Lipman), Haplophragmoides fastosus Podobina, Adercotryma horrida (Grzybowski), Trochammina completa Lipman.

Н.Н. Субботиной и Э.Н. Кисельман [Субботина и др., 1964] проанализирован систематический состав комплекса Anomalina praeacuta и установлено его сходство с таковым датского яруса, известного во многих районах бывшего СССР. Среди найденных западносибирских фораминифер есть планктонные формы датского яруса. Из них обнаружены Subbotina

pseudobulloides (Plummer), S. trivialis (Subbotina), S. comressa (Plummer) совместно с бентосными видами фораминифер в верхних слоях ганькинской свиты.

Находки *Nautilus bellerophon* Ludgr. в отложениях, соответствующих верхам ганькинской свиты (горизонта), подтверждают датский возраст этой части разреза Западной Сибири, выделенной автором как зона Brotzenella praeacuta [Ренгартен, 1951].

Следует отметить, что для датских комплексов фораминифер западного — Brotzenella praeacuta и восточного — Bathysiphon nodosarieformis, Glomospira charoides характерно присутствие реликтовых позднемаастрихтских форм.

В унифицированной региональной стратиграфической схеме [2001] зона *Brotzenella praeacuta* ошибочно сопоставлена со слоями с диноцистами, выделяемыми в талицкой свите. В этой свите повсеместно распространена зеландская зона среднего палеоцена – Ammoscalaria friabilis и выше – танетская зона (верхнего палеоцена) Glomospira gordialiformis, Cibicidoides favorabilis (табл. 1).

Палеоценовые фораминиферовые зоны и слои Западно-Сибирской провинции

Table 1
Paleocene foraminifer zones and layers West Siberian province

Таблица 1

В	Отдел	Ярус		Зоны и слои бентосных фораминифер			
Система			Свита	Западный и цен- тральный районы. Зоны	Восточный район. Слои	Юго-восточный район. Слои	
Палеогеновая	Палеоцен	Танетский	Серов-	Glomospira gordialiformis, Cibicidoides	Glomospira gordialiformis, Cyclammina	Glomospira gordialiformis, Cyclammina	
		Тан	н	favorabilis	coksuvorovae	coksuvorovae	
		Зеландский	Талицкая	Ammoscalaria friabilis	Cyclammina coksuvorovae	Cibicidoides proprius	
		Датский					
			Ганькинская	Brotzenella praeacuta	Bathysiphon nodosarieformis, Glomospira charoides	Не обнаружены	

Материалы и методы исследования Зеландский ярус — P_1^2 zl

Талицкая свита

Исследования многочисленных разрезов вышележащей талицкой свиты (горизонта) показали, что это совершенно другие по литологии породы. Свита состоит из серых и темно-серых, пластичных, плотных, местами опоковидных глин. Судя по породам и

включаемой широко распространенной кремнистой микрофауне, можно определить, что они формировались в бассейне, созданном бореальной трансгрессией. Фораминиферы в центральном районе состоят из агглютинированных кварцево-кремнистых раковин и радиолярий. Большая нижняя часть талицкой свиты (горизонта) датирована зеландским ярусом (средний палеоцен), и в этих породах установлена зона Ammoscalaria friabilis. В окраинных районах

местами наряду с агглютинированными кварцевокремнистыми или без них встречены секреционноизвестковые формы, определяемые автором как слои с комплексом *Cibicidoides proprius* [Подобина, 1998, 2009, 2020].

В центральном районе автором наиболее детально талицкая свита изучена в разрезах скв. 1, 4 и 5 бассейна меридионального течения р. Васюган (Западная партия). В разрезе скв. 1 на глубине 600,0 м обнаружен комплекс с Ammoscalaria friabilis видового состава – Bathysiphon nodosarieformis Subbotina, Psammosphaera laevigata White, Glomospira gordialiformis Podobina, Ammodiscus glabratus Cushman et Jarvis, Labrospira granulosa (Lipman), Quinqueloculina aff. moremani Cushman et Jarvis, O. pulchra Putrja, Robulus discus Brotzen, Donsissonia laxata Podobina, **Eponides** lunatus Brotzen, Cibicidoides proprius Brotzen, Evolutononion sibiricus (Lipman), Nonionellina ovata (Brotzen), Subbotina varianta (Subbotina), S. triloculinoides (Plummer), Protoglobobulimina ovata (Brotzen) и др. Наряду с агглютинированными 11 последних видов - секреционно-известковые формы из широко распространенного в Зауралье зеландского комплекса с Cibicidoides proprius. Многие виды этого комплекса известны из стратотипа зеландия в Дании и монографически описаны с этого стратиграфического уровня Ф. Бротценом [Brotzen, 1948] в Южной Швеции (г. Мальме) [Подобина, 1998] (см. палеонт. табл. II, III).

В Северном Зауралье в разрезе скв. 86 (район пос. Березово; Федоровская партия) в породах с глубин 258,0–203,0 м, представленных глиной темносерой, почти черной, плотной, оскольчатой, местами с примесью глауконита, встречен комплекс фораминифер с *Ammoscalaria friabilis*. Агглютинированные кварцево-кремнистые фораминиферы преобладают во всех образцах, кроме таковых с глубин 213,0; 208,0 и 203,0 м, где они единичны.

На юго-востоке Западной Сибири наиболее разнообразный зеландский комплекс фораминифер встречен в разрезе скв. Т-29 на глубине 230,0 м. Здесь определены 14 видов фораминифер, а также многие окварцованные их ядра и единичные ядра остракод. В составе комплекса фораминифер определены следующие ви-**Trochammnoides** cf. lamentabilis Podobina, Labrospira sp. indet., Haplophragmoides aff. fastosus grzybowski Podobina, cf. Asanospira (Mijatliuk), Cyclammina coksuvorovae Uschakova, cf. Ammomarginulina cf. brevis (Lipman), Ammoscalaria sp. indet., Recurvoidella cf. lamella (Grzybowski), Adercotrima aff. horrida (Grzybowski), Trochammina cf. intacta Podobina, T. aff. pentacamerata Lipman.

Кроме указанного списка агтлютинированных фораминифер, здесь присутствуют характерные бентосные секреционно-известковые формы: Cibicidoides cf. proprius Brotzen и Discorbinella aff.

limbata (Brotzen). Определены с некоторой долей условности и два вида планктонных форм: Acarinina aff. spiralis (Bolli) и Morosovella cf. angulata (White), характерные для зеландского яруса.

Вмещающие указанный комплекс фораминифер темно-серые алевритовые глины мощностью более 3 м, местами слоистые или оскольчатые, жирные на ощупь относятся к талицкой свите одноименного горизонта. Талицкая свита, формировавшаяся здесь (на юго-востоке) в прибрежных условиях, отличается увеличенным содержанием алевритового и песчаного материала, появляются местами тонкие прослои светло-желтого песка и сидеритизированной глины.

Результаты исследований двух ярусов эоцена и олигоцена

Приабонский ярус – P_{2}^{3}

Нюрольская свита

Первоначально автором [Подобина, 1990] в нюрольской свите выделены слои с Labrospira honesta, а затем они переведены в ранг зоны [Подобина, 1996].

Стратотип этой зоны расположен в бассейне р. Васюган (средняя часть меридионального течения), скв. 2, инт. 439,0—419,0 м (Западная партия). Литологически — это глины зеленовато-серые, алевритовые или опесчаненые, плитчатые, слабо опоковидные, мощностью до 20 м.

Комплекс фораминифер стратотипе: Psammosphaera laevigata White, Saccammina micra Bulatova, sphaerica (M. Reophax S Sars), difflugiforrms Brady, R. subfusiformis Earland, Ammodiscus glabratus Cushman et Jarvis, Glomospira gordialiformis Podobina, Labrospira honesta Podobina, Haplophragmoides deplexus Podobina, Trochammina gracilis Lipman (см. палеонт. табл. IV).

Все виды представлены единичными экземплярами, преобладают грубозернистые реофациды и гаплофрагмоидиды. Подобный комплекс фораминифер приурочен к нюрольской свите (горизонту).

Характерными для комплекса являются: видиндекс Labrospira honesta Podobina, грубозернистые реофациды, гаплофрагмоидиды, изредка встречающиеся секреционно-известковые фораминиферы и их ядра. В разрезе скв. 5к бассейна р. Чижапка (Чижапская партия) на этом стратиграфическом уровне встречены многочисленные представители вида Globigerina officinalis Subbotina [Подобина, 1975, 1990; Кисельман, 1978]. Верхнеэоценовые отложения (приабонский ярус), соответствующие нюрольской свите, выделены автором в разрезе скв. 23с южной части Тургайского прогиба в интервале глубин 160,0–120,0 м. Здесь установлен выделенный автором комплекс Labrospira honesta, Anomalinoides granosus. Наиболее характерными его позднеэоценовыми видами являются Bolivinopsis haueri (Orb.), Eponides schreibersi (Orb.), Alabamina tangentialis (Cloudius), Baggina iphigenia (Samoilova), Anomalinoides granosus (Hantken), Cibicidoides ungerianus (Orb.), Bolivina beurichi Reuss и др.

Зона Labrospira honesta с указанными видами фораминифер, по-видимому, соответствуют подзоне Nummulites, Eponides зоны Vaginulinopsis decorata, Pseudohastigerina micra Северной Европы [Doppert, Neele, 1983]. Указанный комплекс схож также с приабонским комплексом Польши [Odrzywolska-Bienkova, Pozaryska, 1984]. По планктонным фораминиферам эта зона соответствует (снизу вверх) верхней части зоны Particulasphaera semiinvoluta, зоне Turborotalia conialensis И Turborotalia cerroasulensis [Berggren et al., 1995].

Верхи приабонского и нижние слои латдорфского (?) ярусов P_{2}^{3} $p-P_{3}^{1}$ lt

Верхние слои нюрольской свиты

Слои с *Reophax* первоначально установлены В.М. Подобиной [Подобина, 1990] под названием *Reophax subfusiformis*, *R. dentaliniformis*.

Стратотип этих слоев выделен в бассейне р. Васюган (средняя часть меридионального течения), скв. 2, инт. 412,0–407,0 м (Западная партия). Литологически – это глины зеленовато-серые, алевритовые, с присыпками песка и пятнами ожелезнения, мощностью до 5 м (см. палеонт. табл. IV).

Комплекс фораминифер в стратотипе представлен единичными обломками представителей рода *Reophax* и гаплофрагмоидид. Все встреченные на этом стратиграфическом уровне раковины фораминифер обычно грубозернистые, плохой сохранности и заполнены пиритом. Изредка встречаются пиритизированные ядра фораминифер, включая и секреционные известковые формы. Слои с реофацидами соответствуют находкам радиолярий семейства Liosphaeridae [Липман, 1997], также распространенным в самых верхах нюрольской свиты. Р.Х. Липман считала, что слои с Liosphaeridae характерны для данного стратиграфического уровня на территории всей Северной Евразии. Возможно, слои с Reophax и Liosphaeridae соответствуют верхней части зоны планктонных фораминифер Turborotalia cerro-asulensis [Berggren et al., 1995]. Автором предполагается, что это самые нижние слои латдорфского яруса (нижний олигоцен), местами сохранившиеся от размыва.

Рюпельский ярус – P_3^2 r

Тавдинская свита

В.М. Подобиной [Подобина, 1998] первоначально в тавдинской свите установлена зона Cibicidoides pseudoungerianus, Evolutononion decoratum.

Стратотип зоны отмечен в Омской области, с. Петухово (севернее Транссибирской железнодорожной магистрали), скв. 4к, инт. 115,0—37,75 м и состоит из глин зеленовато-серых, алевритистых, тонкослоистых, с прослоями и присыпками тонкозернистого песка и гнездами пирита, мощностью 77 м.

Комплекс фораминифер в стратотипе: Cribro-elphidium rischtanicum (N. Bykova), Elphidiella vegrandia Uschakova, Globorotalia kugleri Bolli, Turborotalia centralis (Cushman et Bermudez) perfecta Podobina, Globanomalina micra (Cole), G. barbadoensis (Blow), Globigerina ouachitaensis Howe et Wallace, Globigerina ouachitaensis Howe et Wallace gnaucki Blow et Banner, G. praebulloides Blow, G. galavisi Bermudez lucida Podobina, G. angustiumbelicata Bolli, G. ampliapertura Bolli, G. angiporoides Hornibrook, G. senilis Bandy, G. venezuelana Hedberg. В комплексе сравнительно многочисленны глобигериниды, единичны цибисидоидесы, эльфидииды и нониониды.

Наиболее характерны для среднего олигоцена планктонные фораминиферы, встреченные во многих разрезах юга Западной Сибири: Globorotalia kugleri Bolli, Paragloborotalia postcretacea (Miatliuk), P. anguliofficinalis (Blow), Turborotalia centralis (Cushman Bermudez) Podobina, et perfecta Globanomalina barbadoensis (Blow), Globigerina ouchitoensis Howe et Wallace gnaucki Blow et Banner, G. ampliapertura Bolli, G. prasaepis Blow. (см. палеонт. табл. V, VI).

В ряде разрезов Зауралья и в центральном районе встречены представители характерных видов бентосных форм: *Cibicidoides pseudoungerianus* (Cushman), *Evolutononion decoratum* (Cushman et McGlamery), *E. advenum* (Cushman), *Nonionelina oligocenica* Cushman et McGlamery, *Protoglobobulimina corpolithoides* (Andreae), широко распространенных в Северной Америке и Северной Европе на данном стратиграфическом уровне.

В разрезах центрального района Западной Сибири в составе комплексов зоны встречаются различные эльфидииды и нониониды. В некоторых разрезах обнаружены единичные плохой сохранности аглютинированные реофациды и гаплофрагмиидеи. Характерен для среднего олигоцена, обнаруженный в комплексе вид *Protoglobobulimina coprolithoides* (Andreae), известный на данном стратиграфическом уровне (рюпельский ярус) в Северной Европе и впервые установленный в Германии [Andreae, 1884].

Нижняя граница зоны определяется по появлению представителей, указанных аномалинид, эльфидиид, нонионид и глобигеринид.

Как показали исследования автора, сибирские особи *Cibicidoides pseudoungerianus* (Cushman) соответствуют американскому одноименному виду, принятому автором в Западной Сибири в качестве одного из зональных видов. По сравнению с эльфидиидами и

нонионидами распространение этого вида ограничено разрезами тавдинской свиты Зауралья и частично центрального района Западно-Сибирской провинции.

Зона выделяется в отложениях тавдинской свиты в пределах Западной Сибири и относится к рюпельскому ярусу среднего олигоцена (см. палеонт. табл. V, VI).

По зональной шкале планктонных фораминифер [Berggren et al., 1995] зона Cibicidoides pseudoungerianus, Evolutononion decoratum соответствует самой нижней зоне планктонных фораминифер среднего олигоцена – *Chiloguembelina cubensis, Pseudohastigerina* sp.

Планктонные фораминиферы, подобные встреченным на территории Западной Сибири, ранее исследованы В.А. Крашенинниковым в Южной Армении [Крашенинников, 1974], а также им и У. Пфлауманом [Krasheninnikov, Pflauman, 1977] из

отложений средней части олигоцена Атлантического океана

На основании изучения западносибирских планктонных и секреционных известковых бентосных фораминифер, их сопоставления с атлантическими, европейскими (формация Боом в Бельгии) и американскими видами, автор пришел к выводу о соответствии тавдинской свиты зоне Globigerina ampliapertura рюпельского яруса среднего олигоцена (фораминиферы – P19, наннопланктон – NP23) [Berggren et al., 1995].

Латдорфский ярус в Западной Сибири в основном выпадает из разреза и его время соответствует перерыву в осадконакоплении. Возможно, его следы соответствуют самым верхним слоям нюрольской свиты (пиритизированные ядра фораминифер в основном рода *Reophax* и др.), когда в это время началась вторая фаза альпийской эпохи тектогенеза (табл. 2).

Таблица 2 Схема зонального расчленения по фораминиферам пограничных эоцен-олигоценовых отложений Западной Сибири

Тable 2

Scheme of zonal partitioning by foraminifer's boundary Eocene-Oligocene sediments of Western Siberia

Система	Отдел	Apyc	Горизонт	Зоны и слои фораминифер			
Палеогеновая	Олигоцен	л. < Рюпель- ский	Тавдин- ский	Тавдинская свита Зона Cibicidoides pseudoungerianus, Evolutononion decoratum Слои с Reophax			
	Эоцен	Приабон- ский	Нюроль- ский	Нюрольская свита Зона Labrospira honesta			
- перерыв в осадконакоплении, время которого предположительно соответствует большей части латдорфского яруса							

предположительно самые нижние слои латдорфского

Заключение

Приводимые данные по литологии и комплексам фораминифер в верхних слоях ганькинской свиты Западной Сибири показали следующее. Тектонические движения первой фазы альпийской эпохи тектогенеза начали действовать уже в конце маастрихтского века и далее привели к обмелению и осушению позднемаастрихт-датского бассейна.

Датские отложения, видимо, самые нижние слои — зона Brotzenella praeacuta сохранились от размыва лишь в понижениях рельефа Западной Сибири, в самых верхних слоях ганькинской свиты и относимых к ней переходных слоев к талицкой сви-

те. Вышележащие датские отложения из разреза выпадают даже во впадинах этого региона.

Отложения вышележащей талицкой свиты содержат совершенно другую – кремнистую микрофауну и литологически резко изменяются, что указывает на подъем региона уже с конца маастрихта и изменение направления трансгрессии с южного на северное. По этой причине из разреза выпадает большая часть датского яруса (нижнего палеоцена). Вышележащие отложения талицкой свиты относятся к среднему палеоцену – зеландскому ярусу.

Как видно из указанных списков фораминифер, здесь наряду с бентосными присутствуют планктонные формы родов *Globigerina* и *Acarinina*, слои с которыми соответствуют зоне планктонных фораминифер *Morosovella angulata* [Решение..., 1999]. Выделяемая в Западной Сибири зона Ammoscalaria friabilis коррелируется с породами зеландского яруса, стратотип которого находится близ Копенгагена (Дания). К данной зоне Западной Сибири относятся слои с *Cibicidoides proprius*, выделенные автором в окраинных районах Западной Сибири.

Исследования В.М. Подобиной [Подобина, 1998] показали, что вид *Cibicidoides proprius* Вготzen из шведского зеландского комплекса является характерным для зеландского комплекса Западно-Сибирской провинции. Как указывалось, на юговостоке, как и в окраинных районах, в разрезе скв. Т-29 этот комплекс встречен совместно с агтлютинированными формами зоны Ammoscalaria friabilis и их псевдоморфозами, что подтверждает зеландский возраст этой зоны [Orbigny, 1846; Odrzywolska-Bienkova, Pozaryska, 1984; Подобина, 2009, 2020].

Вышеуказанный латдорфский перерыв в осадконакоплении также представляет скрытое страти-

графическое несогласие. Следы предположительно латдорфского яруса прослежены в самых верхах нюрольской свиты, где местами в понижениях рельефа обнаружены пиритизированные раковины в основном рода *Reophax* и некоторых гаплофрагмиид.

Вышележащая тавдинская свита формировалась после подъема северного борта Западной Сибири, опускания южных территорий под действием второй фазы альпийской эпохи тектогенеза. В результате структурной перестройки изменилось направление трансгрессии с северного на южное, что отразилось на изменении литологии и появлении известковой микрофауны (фораминиферы и остракоды) в тавдинской свите. Перерыв в осадконакоплении, возникший по указанным причинам, по-видимому, соответствует латдорфскому веку.

Упраздненный в общей стратиграфической шкале латдорфский ярус целесообразнее восстановить, а рюпельский ярус, как и ранее, представляет средний подотдел олигоцена.

ЛИТЕРАТУРА

Кисельман Э.Н. Комплексы фораминифер палеогеновых отложений Западной Сибири // Палеоген и неоген Сибири. Новосибирск: Наука, 1978. С. 41–51.

Крашениников В.А. Некоторые виды планктонных фораминифер из эоценовых и олигоценовых отложений Южной Армении // Труды ГИН АН СССР. М.: Наука, 1974. Вып. 17. С. 95–135.

Липман Р.Х. Зональная биостратиграфия палеогена Западно-Сибирской низменности (история вопроса и новые современные задачи) // Вопросы геологии и палеонтологии Сибири. Томск: Изд-во НТЛ, 1997. С. 90–91.

Наливкин Д.В. Проблемы перерывов // Этюды по стратиграфии. М.: Наука, 1974. С. 10–21.

Подобина В.М. Фораминиферы верхнего мела и палеогена Западно-Сибирской низменности, их значение для стратиграфии. Томск: Изд-во ТГУ, 1975. 163 с., 40 палеонт. табл.

Подобина В.М. Корреляция фораминиферовых зон палеогена Западной Сибири, Тургая и Европы // Геология и геофизика. 1990. № 3. С. 20–26.

Подобина В.М. Датский ярус Западной Сибири // Материалы по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири. Томск: Изд-во ТГУ, 1992. С. 80–83, 3 палеонт. табл.

Подобина В.М. Геодинамика и изменение комплексов микрофауны на рубежах эпох палеогена Западной Сибири и Арктического бассейна // Магматизм и геодинамика Сибири : тез. докл. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня рождения проф. М.П. Кортусова. Томск, 1996. С. 128–130.

Подобина В.М. Фораминиферы и биостратиграфия палеогена Западной Сибири. Томск : ТГУ, 1998. 327 с., 62 палеонт.

Подобина В.М. Фораминиферы, биостратиграфия верхнего мела и палеогена Западной Сибири. Томск : ТГУ, 2009. 432 с., 73 палеонт. табл.

Подобина В.М. Фораминиферы датского яруса нижнего палеоцена Западной Сибири, их значение для стратиграфии // Горные ведомости. 2018/ № 5 (159). С. 32–43, палеонт. табл. 2–7.

Подобина В.М. Биостратиграфия и фораминиферы палеогена Западной Сибири. Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020, 273 с., 43 палеонт, табл.

Ренгартен В.П. Стратиграфия меловых и третичных отложений Восточного Приуралья // Труды ИГН АН СССР. Сер. геол. 1951. Вып. 138, № 54. 136 с.

Решение XVI пленарного заседания МСК по палеогеновой системе. Л.: Недра, 1999. 6 с.

Субботина Н.Н., Киссельман Э.Н. и др. Фораминиферы меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности // Труды ВНИГРИ. Л., 1964. Вып. 234. 321 с., 66 табл.

Унифицированная региональная стратиграфическая схема палеогеновых и неогеновых отложений Западно-Сибирской равнины. Принята на Межведомственном регион. стратигр. совещ. 28.09.2000 г. Утв. МСК России 02.02.2001 г. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2001.

Andreae A. Beitrad zur Kenntniss der Elsasser Tertiars; Theil II, Die Oligocan Schihten; Geol. Spezialkarte Elssass Loth., Abhandl. 1884. V. 2, No 3. 239 p.

Berggren W.A., Kent D.V., Aubry M.P. Geochronology, time scales and Global stratigraphic correlateion. Publ. Society for Sedimentary Geology. III. Cenozoic Era. 1995. P. 129–212.

Brotzen F. The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna // Arsbook Sver. Geol. Undersök. 1948. Ser. C. V. 42, No 493 (2). 140 p., 19 pls.

Doppert J.W., Neele N.G. Biostratigraphy of marine Paleogene deposits in the Netherlands and adjacent areas // Geological Survey of the Netherlands. 1983. V. 37 (2). P. 79, 32 pls.

Krasheninnikov V.A., Pflaumann U. Zonal stratigraphy and planktonic foraminifera of Paleogene of the Atlantic ocean to the West Africa (Deep Sea Drilling Project), Leg 41. Washington, 1977. P. 581–611, 8 pls.

Odrzywolska-Bienkova E., Pozaryska K. Priabonian Foraminifers of the Polish Lowlands // Acta Paleontol. Polonica. Warszawa, 1984. V. 29, No 3–4. P. 107–156, 14 pls.

Orbigny A. Foraminiferes fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Austriche). Paris: Gide et Comp., 1846. 312 p.

Автор:

Подобина Вера Михайловна, доктор геолого-минералогических наук, профессор, кафедра палеонтологии и исторической геологии, геолого-географический факультет, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия.

E-mail: podobina@ggf.tsu.ru

Geosphere Research, 2021, 1, 61–75. DOI: 10.17223/25421379/18/5

V.M. Podobina

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

THE LATENT INTERRUPTIONS IN PALEOGENE STRATIGRAPHY OF WESTERN SIBERIA

In this work information about the latent interruptions in Paleogene stratigraphy of Western Siberia have been confirmed. These ones correspond to time of Danien and Latdorfien stages. The covert jars connecting with interruptions were not known. Yet abrupt changing in lithology and microfauna between boundaries suites have been given opportunity to propose interruptions in Paleogene section. The age of boundary suites may be defined on the base of foraminiferal species and very rare of characteristic shellfishes.

The first time two interraptions in rock sedimentation have been established in Paleogene stratigraphy. The first of them has known as early Paleocene or lower part of Danien stage. According of planktonic scheme, these layers correspond to Eoglobigerina taurica zone. In Western Siberia these has known as Brotzenella praeacuta zone in upper part of Gankinskaya suite (such name of Horizon). In this part of suite, calcareous material have lost and suite became more sandy and slightly opoka stately. These deposits with Brotzenella praeacuta zone have been known only in Omsk depression and other local territories of Zauralie where they have preseved from washout. The upper layers of Talitskaya suite (such name of Horizon) offer to middle Paleocene (Zelandian stage). This suite have included quartz-siliceous shells of Foraminifera and Radiolaria. To this age, transgression have changed: direction from South in Maastrichtian to Boreal in Zelandian. The second interruption have been seen between Njrolskaya and Tavdinskaya suites (such names of Horizons). The first one contain quartz-siliceous shells of Foraminifera and Radiolaria. The rocks became more sandy and have included single shells of Reophax and Haplophragmoididae. The rocks of Tavdinskaya suite have contained calcareous shells of Foraminifera and Ostracoda. The abrupt changed of lithology and including the other of Foraminiferal systematic composition in Tavdinskaya suite correspond to interruption between Njurolskaya and Tavdinskaya suites.

This interruption may be Latdorfian age and the upper layers of Tavdinskaya suite have included characteristic Foraminiferal species of Rupelian age.

These interruptions correspond to two phases of Alpien tectonic movements. The Latdorphien stage offer to restore by author in stratigraphic schemes.

Key words: Paleogene, interruptions, Danien, Latdorfien, Foraminifera, Western Siberia.

References

Kisel'man E.N. Kompleksy foraminifer paleogenovyh otlozhenij Zapadnoj Sibiri [Complexes of foraminifera of Paleogene deposits of Western Siberia] // Paleogen i neogen Sibiri. Novosibirsk: Nauka, 1978. pp. 41–51. In Russian

Krasheninnikov V.A. *Nekotorye vidy planktonnyh foraminifer iz eocenovyh i oligocenovyh otlozhenij YUzhnoj Armenii* [Some species of planktonic foraminifera from the Eocene and Oligocene sediments of Southern Armenia]. // Tr. GIN AN SSSR. Vyp. 17. Moscow: Nauka, 1974. pp. 95–135.. In Russian

Lipman R.H. Zonal'naya biostratigrafiya paleogena Zapadno-Sibirskoj nizmennosti (istoriya voprosa i novye sovremennye zadachi) [Zonal biostratigraphy of the Paleogene of the West Siberian Lowland (history and new modern challenges)] // Vopr. geologii i paleontologii Sibiri. Tomsk: Izd-vo nauch.-tekhn. lit., 1997. pp. 90–91. In Russian

Nalivkin D.V. Problemy pereryvov [Break Issues] // Etyudy po stratigrafii. Moscow: Nauka, 1974. pp. 10-21. In Russian

Podobina V.M. Foraminifery verhnego mela i paleogena Zapadno-Sibirskoj nizmennosti, ih znachenie dlya stratigrafii [Foraminifera of the Upper Cretaceous and Paleogene of the West Siberian Lowland, Their Importance for Stratigraphy]. Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta, 1975. 163 p., 40 paleont. tabl. In Russian

Podobina V.M. Korrelyaciya foraminiferovyh zon paleogena Zapadnoj Sibiri, Turgaya i Evropy [Correlation of foraminiferous zones of the Paleogene of Western Siberia, Turgai and Europe] // Geologiya i geofizika, 1990. No 3. pp. 20–26. In Russian

Podobina V.M. *Datskij yarus Zapadnoj Sibiri* [Danish tier of Western Siberia]// Materialy po paleontologii i stratigrafii Zapadnoj Sibiri. Tomsk: TGU, 1992. pp. 80–83, 3 paleont. tabl. In Russian

Podobina V.M. Geodinamika i izmenenie kompleksov mikrofauny na rubezhah epoh paleogena Zapadnoj Sibiri i Arkticheskogo bassejna [Geodynamics and changes in microfauna complexes at the borders of the Paleogene epochs of Western Siberia and the Arctic basin] // Magmatizm i geodinamika Sibiri: Tez. dokl. nauchnoj konferencii, posvyashchennoj 75-letiyu so dnya rozhdeniya prof. M.P. Kortusova. Tomsk, 1996. pp. 128–130. In Russian

Podobina V.M. Foraminifery i biostratigrafiya paleogena Zapadnoj Sibiri [Foraminifera and biostratigraphy of the Paleogene of Western Siberia]. Tomsk: TGU, 1998. 327 p., 62 paleont. tabl. In Russian

Podobina V.M. Foraminifery, biostratigrafiya verhnego mela i paleogena Zapadnoj Sibiri [Foraminifera, biostratigraphy of the Upper Cretaceous and Paleogene of Western Siberia]. Tomsk: TGU, 2009. 432 p., 73 paleont. tabl. In Russian

Podobina V.M. Foraminifery datskogo yarusa nizhnego paleocena Zapadnoj Sibiri, ih znachenie dlya stratigrafii [Foraminifera of the Danish Stage of the Lower Paleocene of Western Siberia, Their Importance for Stratigraphy] // Gornye vedomosti. 2018, No 5(159). pp. 32–43, paleont. tabl. 2–7. In Russian

Podobina V.M. Biostratigrafiya i foraminifery paleogena Zapadnoj Sibiri [Biostratigraphy and foraminifera of the Paleogene of Western Siberia]. Tomsk: Izdatel'skij Dom Tomskogo gosudarstvennogo universiteta, 2020. 273 p., 43 paleont. tabl. In Russian

Rengarten V.P. Stratigrafiya melovyh i tretichnyh otlozhenij Vostochnogo Priural'ya [Stratigraphy of Cretaceous and Tertiary sediments of the Eastern Urals] // Tr. IGN AN SSSR. Ser. geol. 1951. Vyp. 138, No 54. 136 p. In Russian

Reshenie XVI plenarnogo zasedaniya MSK po paleogenovoj sisteme [Decision of the XVI plenary meeting of the MSC on the Paleogene system]. Leningrad: Nedra, 1999. 6 p. In Russian

Subbotina N.N. i dr. Foraminifery melovyh i paleogenovyh otlozhenij Zapadno-Sibirskoj nizmennosti [Foraminifers of Cretaceous and Paleogene deposits of the West Siberian Lowland]. Leningrad, 1964. 321 p., 66 tabl. / Tr. VNIGRI, vyp. 234. In Russian

Unificirovannaya regional'naya stratigraficheskaya skhema paleogenovyh i neogenovyh otlozhenij Zapadno-Sibirskoj ravniny [Unified regional stratigraphic scheme of Paleogene and Neogene deposits of the West Siberian Plain]. Prinyata na Mezhvedomstvennom region. stratigr. soveshch. 28.09.2000 g. Utv. MSK Rossii 02.02.2001 g. Novosibirsk: SNIIGGiMS, 2001. 84 p. In Russian

Andreae A. Beitrad zur Kenntniss der Elsasser Tertiars; Theil II, Die Oligocan Schihten; Geol. Spezialkarte Elssass Loth., Abhandl. 1884. V. 2, No 3. 239 p.

Berggren W.A., Kent D.V., Aubry M.P. Geochronology, time scales and Global stratigraphic correlateion. Publ. Society for Sedimentary Geology. III. Cenozoic Era. 1995. pp. 129–212.

Brotzen F. The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna // Arsbook Sver. Geol. Undersök. 1948. Ser. C. V. 42. No 493(2). 140 p., 19 pls.

Doppert J.W., Neele N.G. Biostratigraphy of marine Paleogene deposits in the Netherlands and adjacent areas // Geological Survey of the Netherlands. 1983. V. 37(2), p. 79, 32 pls.

Krasheninnikov V.A., Pflaumann U. Zonal stratigraphy and planktonic foraminifera of Paleogene of the Atlantic ocean to the West Africa (Deep Sea Drilling Project), Leg 41. Washington, 1977. pp. 581–611, 8 pls.

Odrzywolska-Bienkova E., Pozaryska K. Priabonian Foraminifers of the Polish Lowlands // Acta Paleontol. Polonica. Warszawa, 1984. V. 29, No 3–4. pp. 107–156, 14 pls.

Orbigny A. Foraminiferes fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Austriche). Paris: Gide et Comp., 1846. 312 p.

Author's:

Podobina Vera M., Dr. Sci. (Geol.-Miner.), Professor, Department of Historical Geology and Paleontology, Geology and Geography Faculty, National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia. E-mail: podobina@ggf.tsu.ru