

УДК (551.763.3+551.781.3):563.12(571.1)

СООБЩЕСТВА БЕНТОСНЫХ ФОРАМИНИФЕР В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ НА РУБЕЖЕ МЕЛА И ПАЛЕОГЕНА

© 2013 г. В. А. Маринов, О. С. Урман

Институт нефтегазовой геологии и геофизики
630090, г. Новосибирск, просп. Акад. Коптюга, 3
E-mail: marinov_v@ngs.ru

Поступила в редакцию 27.10.2011 г.

На основе новых материалов из пограничных отложений мела и палеогена Западной Сибири уточнены последовательность и характер изменений в сообществах ископаемых бентосных фораминифер. Ревизована зональная шкала, приведено ее краткое описание. Установлена поэтапная смена состава и структуры ассоциаций фораминифер в интервале от позднего маастрихта до позднего палеоцена (зеландский век). Выявлено, что характер этапных изменений в значительной мере зависел от местообитания (мелководные и относительно глубоководные морские группировки; северные и южные районы и др.). Наиболее резкие изменения сообществ фораминифер фиксируются в интервале зоны *Brotzenella praeacuta* (терминальный маастрихт). В основании зоны *Ammoscalaria friabilis* (датский век) появилось большинство характерных видов палеоцена Сибири, произошли значительные изменения состава и структуры относительно глубоководных сообществ. Комплексы бентосных фораминифер имели широкое географическое распространение и высокое таксономическое разнообразие. Значительное видовое богатство ассоциаций сохранялась на протяжении датского и зеландского времени. В основании зоны *Glomospira gordialisformis*–*Cibicidoides favorabilis* (танетский ярус) уменьшилось видовое богатство и таксономическое разнообразие фораминиферовых ассоциаций, резко увеличилось содержание агглютинирующих форм. Наиболее резкие изменения наблюдаются в сообществах фораминифер внутренних районов Западной Сибири. В западных и северо-западных районах региона смена состава происходила постепенно. Вероятнее всего, палеогеографическими барьерами являлись температурные различия водных масс.

Ключевые слова: терминальный мел, палеоцен, Западная Сибирь, бентосные фораминиферы, палеогеография, корреляция.

ВВЕДЕНИЕ

Богатые по систематическому составу и количественному содержанию комплексы фораминифер в пограничном интервале мела и палеогена были обнаружены в самом начале интенсивного изучения (“героический этап”) мезозойско-кайнозойских толщ Западной Сибири [16, 24, 32]. Быстро выяснилось, что фораминиферы – это единственная группа микрофауны, непрерывно распространенная в разрезе верхнего мела и палеоцена Сибири, поэтому они стали практически сразу же использоваться для нужд зональной стратификации, расчленения и корреляции отложений [17, 19, 24, 45 и др.]. Значительный вклад в развитие региональной стратиграфии по фораминиферам сделан видным исследователем В.М. Подобиной [35–40] и современный облик зональной шкалы по бентосным фораминиферам в значительной степени создан благодаря работам этого микропалеонтолога.

Упомянутыми исследователями была установлена в пограничном интервале отложений мела и палеогена последовательность различных по составу комплексов фораминифер. Было очевидно,

что резкие изменения ассоциаций отражают колебания абиотических параметров среды обитания. Однако на первом этапе выявить причинно-следственные связи между энвайронментальными факторами и составом фораминиферовых палеосообществ не удавалось. Отчасти это было обусловлено тем, что комплексы фораминифер пограничного интервала характеризуются чрезвычайной пестротой состава, и, кроме того, не хватало данных по площадному распределению микрофауны, а также отсутствовали единые методики палеоэкологических реконструкций. Еще сложнее было сравнить изменения в сообществах фораминиферового бентоса Сибири и сопредельных регионов. Так, Н.Н. Субботиной с коллегами [45] было установлено, что тейльзоны большого количества характерных видов фораминифер палеоцена в Европейских регионах России и в Западной Сибири существенно различаются. Кроме того, стратиграфически значимые (реперные) формы верхнего маастрихта и палеоцена в Сибири не обнаружены и ярусная принадлежность биостратонов зональной шкалы была установлена, в основном, по положению в разрезе [34].

Значительные различия в составах комплексов фораминифер, как разновозрастных, так и разновозрастных, затрудняли не только их сопоставление с зональными шкалами смежных регионов. В ряде случаев была неясной корреляция последовательностей биостратонов по фораминиферам сопредельных структурно-фациальных районов [20].

В последние годы возросло внимание исследователей к сибирским пограничным разрезам мела и палеогена. Появились новые методы исследования и материалы с привлечением данных по новым для региона группам макро- и микрофоссилий (эласмобранхиям, диатомеям, диноцистам и наннопланктону) [5–7, 28, 49 и др.]. Обнаружены индикаторные для стратиграфии виды планктонных фораминифер [29, 30, 40]. Благодаря комплексному анализу всех биостратиграфических данных, установлено в наиболее представительных разрезах на севере и северо-западе низменности присутствие всех ярусов палеоцена [3, 8, 33]. Совместное изучение бентосных, планктонных фораминифер и сопутствующих им комплексов микро- и наннофлоры, зубов скатов и акул существенно уточнило стратиграфическое положение биостратонов по бентосным фораминиферам [44].

Проведенные исследования помогли выявить степень синхронности/асинхронности событий, отраженных в сменах состава и структуры бентосных сообществ сибирской фауны, из которой наиболее многочисленной группой являются фораминиферы. Разработанный аппарат палеоэкологических реконструкций дал возможность сравнивать разновозрастные и разнофациальные ассоциации [10, 43 и др.] и оценивать влияние отдельных абиотических параметров на состав ассоциаций (палеобиоценозов) фораминифер. Результаты исследований показывают, что изменения состава бентосных сообществ на рубеже мела и палеогена, не могли быть следствием одномоментной смены отдельных абиотических параметров среды обитания [19, 42 и др.]. Перестройка палеобиоценозов происходила в течение достаточно длительного интервала времени, включающего значительную часть маастрихтского века и палеоценовой эпохи.

Последовательность смены комплексов фораминифер в ганькинском и талицком горизонтах отражена в многочисленных работах [21, 22, 30, 36, 40 и др.]. Особенно детально изучены изменения состава в мелководноморских оксифильных ассоциациях с преобладанием фораминифер с карбонатно-секреторной раковиной. Менее известна эволюция состава и структуры палеоценозов с преобладанием кварцево-кремнистых агглютинирующих фораминифер [39]. В ряде работ рассмотрено латеральное и стратиграфическое распределение бентосных фораминифер талицкого горизонта [4, 6, 7, 38, 39 и др.].

Авторами настоящей статьи проанализирован новый материал из керн скважин, пробуренных

в различных районах Западной Сибири. Кроме того, было проведено дополнительное изучение комплексов фораминифер верхнего мела и палеогена из естественных обнажений и карьеров, располагающихся на территории южных районов Сибири и Казахстана. Проведенный анализ полученных материалов, с использованием созданных предшественниками методик, позволил существенно уточнить сделанные ранее другими исследователями выводы о характере изменений Сибирских палеобиоценозов бентосных фораминифер на рубеже мезозоя и кайнозоя. Ревизована зональная шкала, краткое описание которой дается ниже.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалами послужили коллекции фораминифер из керн скважин Параметрическая 1, 5, Бованенковская 4, собранных авторами, а также коллекции Э.Н. Кисельман из керн скважин Омская 1Р, Новологинская 1Р, переданные авторам для изучения.

Кроме того, привлечены дополнительные материалы из различных регионов Западной Сибири (Северное Приобье – скважина Умсейская 79; Зауралье – разрезы рек Уй и Мугай; Томская область – скв. Васюганская С-3,) и Казахстана (разрезы палеогена в железорудных (Соколовский, Сарбайский, Качарский) и бокситовых (Аят II) карьерах) (рис. 1), полученные авторами. Привлечены все известные авторам данные из литературных источников.

В работе использована классификация фациальных ассоциаций (палеобиоценозов) бентосных фораминифер мела и палеогена Сибири, предложенная в работах В.М. Подобиной [40] и Ф.В. Киприяновой с соавторами [18]. Таксономическое разнообразие ассоциаций фораминифер оценивалось через индекс Симпсона. Видовое богатство комплекса рассматривалось как суммарное количество видов в комплексе.

ОПИСАНИЕ ЗОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ФОРАМИНИФЕР

Зона *Spiroplectammina kasanzevi* – *Bulimina rosenkrantzi*

Впервые предложена Л.Г. Даин [16] как зона *Spiroplectammina kasanzevi* – *Heterostomella foveolata*.

Согласно нашим данным, в скважине Параметрическая 1 (интервал 624–656 м) (рис. 2) комплекс фораминифер (18 видов) состоит из агглютинирующих форм: *Psammosphaera laevigata* White, *Saccamina complanata* (Franke), *Bathysiphon nodosariaformis* (Subbotina), *Hyperammina elongata* Brady, *Reophax remotus* Podobina, *R. inordinatus* Young, *R. angustus* Belousova, *Ammodiscus cretaceus* (Reuss), *A. glabratus* Cushman et Jarvis, *Glomospira gordialisformis*

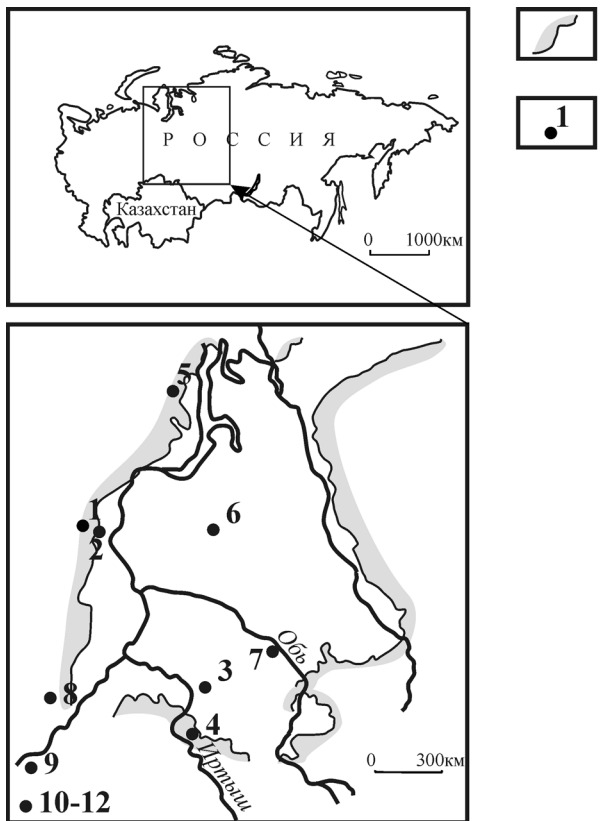


Рис. 1. Схема расположения изученных разрезов.

1 – границы распространения мезозойских отложений; 2 – расположение опорных разрезов: 1 – скв. Параметрическая-1, 2 – скв. Параметрическая-5; 3 – скв. Омская 1Р; 4 – скв. Новологинская 1Р; 5 – скв. Бованенковская; 6 – скв. Умсейская 79; 7 – скв. Васюганская С-3; 8 – р. Мугай; 9 – р. Уй, 10–12 – карьеры Соколовский, Сарбайский, Качарский, Аят II.

mis Podobina, *Recurvoides optivus* Podobina, *Haplophragmoides crispus* Podobina, *H. tumidus* Podobina, *Cribrostomoides exploratus* Podobina, *Adercotryma glomeratoformis* (Zaspelova), *Ammoscalaria incultus* (Ehremeeva), *Verneuilioides concinnus* Podobina, *Trochammina senonica* Podobina. (Здесь и далее жирным шрифтом выделены виды-доминанты комплекса, составляющие 5% и более от общего количества раковин в комплексе).

Характерными видами комплекса являются *Reophax remotus* Podobina, *Ammodiscus cretaceus* (Reuss) (табл. III, фиг. 4), *Ammoscalaria incultus* (Ehremeeva) (табл. III, фиг. 6). По составу и структуре ассоциация фораминифер принадлежит к кварцево-кремнистым агглютинированным [39] или литолоидовым [18], характерным для относительно глубоководных участков моря. Эта ассоциация была достаточно стабильной на протяжении позднего сантона–маастрихта, видовой состав комплекса и состав доминантной группы менялся незначительно. Наиболее крупные изменения ассоциации свя-

заны со сменой видового состава представителей рода *Spiroplectammina* [40]. Однако в составе ассоциаций кварцево-агглютинирующих фораминифер эти виды являются аксессуарными или отсутствуют. Другим заметным событием на нижней границе зоны является исчезновение видов-доминантов *Haplophragmium obesum* Bulatova и *Cribrostomoides trinitatis sibiricus* Podobina (рис. 2). Уровень последней находки вида *Haplophragmium obesum* Bulatova, доминировавшего в комплексах фораминифер нижнего маастрихта, в разрезах на pp. Уй и Мугай происходит вблизи границы нижнего и верхнего маастрихта [31]. По аналогии, нижняя граница зоны *Spiroplectammina kasanzevi*–*Bulimina rosenkrantzi* в разрезе, изученном в скважине Параметрическая 1, проводится по уровню исчезновения видов *Haplophragmium obesum* Bulatova и *Cribrostomoides trinitatis sibiricus* Podobina. На этом же уровне происходит уменьшение количества видов, сокращение таксономического разнообразия, упрощение структуры ассоциации, увеличение доли астроризид (представители рода *Reophax*).

Подзона *Bolivina plaita*–*Bulimina rosenkrantzi*

Впервые предложена Э.Н. Кисельман [21] как подзона *Bolivina plaita*.

В скважине Бованенковская 4 (интервал 366–374) комплекс фораминифер состоит из 29 видов, преимущественно с секреторно-карбонатной раковиной: *Glomospirella* sp., *Recurvoides optivus* Podobina, *Spiroplectammina kasanzevi* Dain, *S. aff. kellery* Dain, *S. brevis* Kisselman, *Martinotiella mediamos* (Mello), *Quinqueloculina sibirica* Putrja, *Dentalina megalopolitana* Reuss, *Fissurina* sp., *Lenticula* cf. *inusitata* (Kisselman), *Globulina lacrima* Reuss, *Discorbis connicus* Ehremeeva, *D. senonicus* Ehremeeva, *Gyroidinoides turgidus* (Hagenow), *G. obliquaseptatus* (Mjatluk) (табл. II, фиг. 10), *G. beresoviensis* (Balakhmatova), *Eponides sibiricus* Neckaja, *Eoeponidella linki* Wickenden, *Bagginoides quadrilobus* (Mello), *Stensioeina caucasica transuralica* Balakhmatova, *Cibicides gankinoensis* Neckaja, *C. globigeriniformis* Neckaja, *Anomalinoides pinguis* (Jennings), *Cibicidoides primus* Podobina, *Pullenia americana* Cushman, *P. kashakhstanica* Dain, *Quadrinorhina allomorphinoides* (Reuss), *Nonion pavlodaricus* Putrja, *Nonionellina* sp. ind., *Bulimina rosenkrantzi* Brotzen (рис. 3).

Характерные виды комплекса. *Spiroplectammina kasanzevi* Dain, *S. brevis* Kisselman, *Bulimina rosenkrantzi* Brotzen, *Stensioeina caucasica transuralica* Balakhmatova, *Cibicides gankinoensis* Neckaja (табл. II, фиг. 6).

Ассоциации принадлежат к относительно мелководноморским роталиидовым палеобиоценозам [39], широко распространенным в маастрихтском ярусе Сибири. От раннемаастрихтского роталиидо-

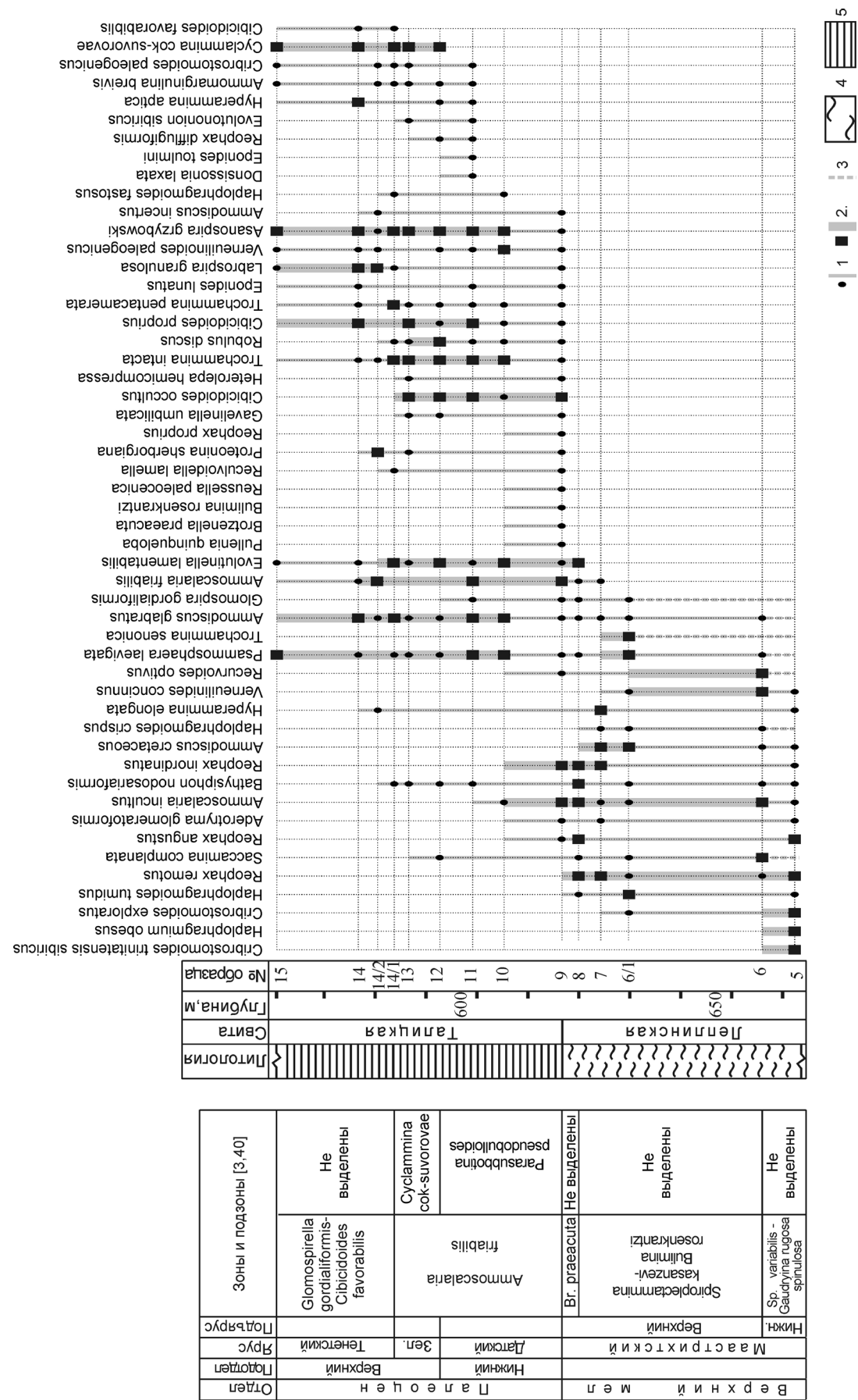


Рис. 2. Распространение фораминифер в разрезе верхов ганькинского и талицкого скважины, вскрытом скважиной Параметрическая-1.

1-3 – распространение видов: 1 – акцессорных, 2 – доминирующих, 3 – предполагаемое распространение; 4 – ополки и глины ополковидные, 5 – глины аргиллитоподобные, Нижн. – нижний; Зел. – зеландский; Br. praecuta – Brotzenella praecuta; Sp. variabilis-Gaudryina rugosa spinulosa – Gaudryina rugosa spinulosa.

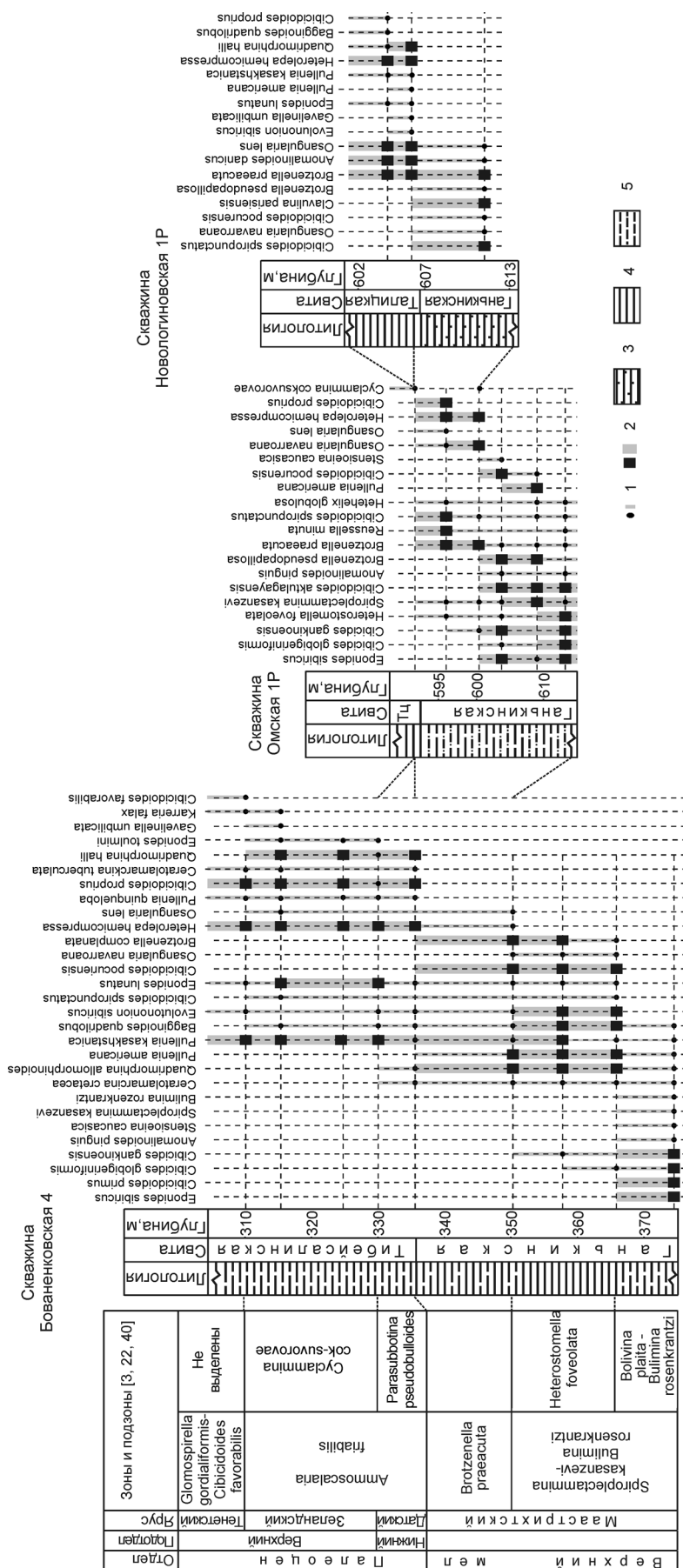


Рис. 3. Распространение фораминифер в верхней части ганькинского и талицком горизонте, вскрытых скважинами Бованенковская 4, Омская 1Р, Новолинговская 1Р.

1, 2 – распространение видов: 1 – акцессорных, 2 – доминирующих; 3 – глины известковистые; 4 – глины аргиллитоподобные; 5 – глины алевролитистые.

вого палеобиоценоза со *Spiroplectammina variabilis* – *Gaudryina rugosa spinulosa* отличается составом акцессорных видов. Видовое богатство комплекса не меняется.

Подзона *Heterostomella foveolata*

Впервые предложена Э.Н. Кисельман [21].

В скважине Бованенковская 4 (интервал 366–358 м) комплекс состоит из 38 видов, преобладают формы с секреторно-карбонатной раковиной: *Glomospirella* sp., *Ammodiscus glabratus* Cushman et Jarvis, *Haplophragmoides fastosus* Podobina, *Evolutinella trinitatensis* (Cushman et Renz), *Recurvoidella sewellensis parvis* (Belousova), *Martinotiella mediamos* (Mello), *Quinqueloculina stolleyi* Brotzen, *Q. pulchra* Putrja, *Nodosaria sagrinensis* Bagg, *Dentalina megalopolitana* Reuss, *Lenticulina truncata* (Reuss), *Lenticula* cf. *inuitata* (Kisselman), *Robulus* cf. *trachyomphalus* (Reuss), *Marginulina sphaerica* Podobina et Orlov, *Astaculus elatus* Podobina, *Globulina lacrima* Reuss, *G. sp.*, *Guttulina trigonula* (Reuss), *Pyrolina*(?) sp., *Valvulinoides* sp. ind., *Gyroidinoides turgidus* (Hagenow), *G. aff. subangulatus* (Plummer), *G. octocameratus* (Cushman et Hanna), *Osangularia navarroana* (Cushman), *O. lens* (Brotzen), *Eponides lunatus* Brotzen, ***Bagginoides quadrilobus* (Mello)**, *Ceratolamarckina cretacea* (Cushman et Harris), ***Cibicides gankinoensis* Neckaja**, *C. globigeriniformis* Neckaja, *Cibicoides pocurinsis* Kisselman, *C. spiropunctatus* (Galloway et Morrey), ***Brotzenella complanata* (Reuss)**, ***Quadrиморфина allomorphinoides* (Reuss)**, ***Pullenia americana* Cushman**, *P. kasakhstanica* Dain, ***Evolutononion sibiricus* (Lipman)**, *Nonionellina pseudoinsecta* Putrja, *N. sp. ind.*

В скважине Омская 1Р (интервал 600–613 м) (рис. 3) обнаружено 30 видов фораминифер. Преобладают формы с секреторно-карбонатной раковиной: *Spiroplectammina kasanzevi* Dain, *Bolivinopsis rosula* (Ehrenberg), ***Heterostomella foveolata* (Marsson)**, *Dorothia pupoides* (Orbigny), *Nodosaria sagrinensis* Bagg, *Dentalina* cf. *megalopolitana* Reuss, *Lenticulina* sp. ind., *Astaculus omskiensis* (Balakhmatova), *Conorbina disca* (Mello), *Stensioeina caucasica* Subbotina, *Valvulinoides umovi* (Курьянова) (табл. II, фиг. 11), *Gyroidinoides turgidus* (Hagenow), *G. beresoviensis* (Balakhmatova), ***Eponides sibiricus* Neckaja**, *Cibicides globigeriniformis* Neckaja, ***C. gankinoensis* Neckaja**, *Anomalinoides falsiplanctonicus* (Balakhmatova), *A. pinguis* (Jennings), ***Cibicoides aktulagayensis* (Vassilenko)**, *C. spiropunctatus* (Galloway et Morrey), *C. pocuriensis* Kisselman, ***Brotzenella pseudopapillosa* (Carsey)**, *B. cf. praeacuta* (Vassilenko), *Pullenia americana* Cushman, *Nonionellina* aff.

pseudoinsecta Putrja, *Praebulimina carseyae* (Plummer), *Reussella minuta* (Marsson), *Bolivina plaita* Carsey, *B. incassata* Reuss, *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg).

Оба комплекса относятся к мелководно-морским роталиидовым палеобиоценозам. На нижней границе подзоны происходит смена состава доминирующих видов. Доминировавшие ниже виды *Anomalinoides pinguis* (Jennings), *Cibicoides primus* Podobina (табл. II, фиг. 7) сменяются иммигрантами. Впервые попадают в состав доминантов представители рода *Brotzenella* (*B. pseudopapillosa*, *B. complanata*) и *Pullenia* (*P. kasakhstanica* Dain (табл. II, фиг. 9), *P. americana* Cushman). В южных районах региона (скважина Омская 1Р) продолжают доминировать представители родов, характерных для кампана и маастрихта Сибири: *Eponides* (*E. sibiricus* Neckaja) (табл. II, фиг. 4), *Cibicides* (*C. globigeriniformis* Neckaja, *C. gankinoensis* Neckaja), *Anomalinoides* (*A. pinguis* (Jennings)), *Cibicoides* (*C. pocuriensis* Kisselman). На севере Сибири (п-ов Ямал, скважина Бованенковская 4) виды, доминировавшие на протяжении кампана и маастрихта, исчезают (*Cibicoides primus* Podobina) или переходят в акцессорные (*Eponides sibiricus* Neckaja, *Cibicides globigeriniformis* Neckaja (табл. II, фиг. 8), *C. gankinoensis* Neckaja, *Anomalinoides pinguis* (Jennings)). Доминантами становятся виды, ранее не встреченные в Западной Сибири (*B. complanata*, *B. pseudopapillosa*) или присутствовавшие до этого в качестве акцессорных (*Quadrиморфина allomorphinoides* (Reuss), *Pullenia americana* Cushman, *P. kasakhstanica* Dain, *Evolutononion sibiricus* (Lipman)). Впервые появляется и присутствует в значительном количестве экземпляров вид *Cibicoides pocuriensis* Kisselman. Характерными видами подзоны являются *Heterostomella foveolata* (Marsson), *Brotzenella complanata* (Reuss), *B. pseudopapillosa* (Carsey) (табл. II, фиг. 5).

Зона *Brotzenella praeacuta*

Впервые предложена Л.Г. Даин [16] как зона *Clavulina parisiensis*, *Anomalina ammonoides* var. *acuta*.

В скважине Омская 1Р (интервал 595–600 м) комплекс фораминифер состоит из 36 видов: *Bathysiphon nodosariaformis* Subbotina, *Ammodiscus cretaceus* (Reuss), *Glomospira* sp. ind., *Haplophragmoides* sp. ind., *Cribrostomoides cretaceus exploratus* Podobina, *Evolutinella* ex gr. *lamentabilis* (Podobina), *Ammobaculites fragmentarius agglutiniformis* Podobina, *Ammoscalaria* cf. *friabilis* (Ehremeeva), *Haplophragmium* sp., *Spiroplectammina kasanzevi* Dain, *S. brevis* Kisselman, *Heterostomella foveolata* (Marsson), *Dorothia pupoides* (Orbigny), *Pseudoclavulina* sp. ind., *Nodosaria sagrinensis* Bagg, *N. sibirica* Podobina et Orlov, *Lenticulina tchizhapkensis* Podobina et Orlov, *Dentalina megalopolitana* (Reuss), *Conorbina disca* (Mello), *Valvulinoides* sp. ind., *Gyroidinoides obliquaseptatus* (Mjatluk), *G. beresoviensis* (Balakhmatova), *Angulogavelinella gracilis* (Marsson), ***Osangularia navarroana* (Cushman)**, *Cibicides gankinoensis* Neckaja, ***Cibicoides proprius* Brotzen**, ***C. spiropunctatus* (Galloway et**

Morrey), *Brotzenella praeacuta* (Vassilenko), *Heterolepa hemicompressa* (Morozova), *Allomorphinella nonioninoides* Dain, *Bulimina rosenkrantzi* Brotzen, *Reussella minuta* (Marsson), *Bolivina plaita* Carsey, *B. incrassata* Reuss, *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), *Globigerinelloides multispinatus* (Lalicker). Преобладают формы с секреторно-карбонатными раковинами.

В скважине Бованенковская 4 (интервал 335–350 м) обнаружены 20 видов фораминифер с секреторно-карбонатной раковиной: *Quinqueloculina sibirica* Putrja, *Q. stolleyi* Brotzen., *Nodosaria sagrinensis* Bagg, *Dentalina megalopolitana* Reuss, *Guttulina trigonula* (Reuss), *Gyroidinoides octocameratus* (Cushman et Hanna), *Eponides lunatus* (Brotzen), *Bagginoides quadrilobus* (Mello), *Alabamina* sp. ind., *Osangularia navarroana* (Cushman), *Osangularia lens* (Brotzen), *Ceratolamarckina cretacea* (Cushman et Harris), *Cibicidoides pocuriensis* Kisselman, *C. proprius* Brotzen, *Brotzenella complanata* (Reuss), *Heterolepa hemicompressa* (Morozova), *Pullenia americana* Cushman, *P. kasakhstanica* Dain, *Quadrimorphina allomorphinoides* (Reuss), *Evolutononion sibiricus* (Lipman), *Nonionellina ovata* (Brotzen), *N. aff. ovata* (Brotzen).

В скважине Новологиновская 1Р (интервал 607–613 м) (рис. 3) комплекс фораминифер включает семь видов фораминифер с карбонатной раковиной: *Clavulina parisiensis* Orbigny, *Osangularia lens* (Brotzen), *O. cf. navarroana* (Cushman), *Cibicidoides cf. pocuriensis* Kisselman, *C. spiropunctatus* (Galloway et Morrey), *Brotzenella praeacuta* (Vassilenko), *B. pseudopapillosa* (Carsey), *Anomalinoidea danicus* Brotzen.

В мелководно-морских роталиидовых ассоциациях (скважины Бованенковская 4, Омская 1Р, Новологиновская 1Р) происходит практически полная смена состава доминантной группы. Виды, характерные для маастрихта Сибири исчезают (*Eponides sibiricus* Neckaja, *Cibicides globigeriniformis* Neckaja, *Anomalinoidea pinguis* (Jennings)) или становятся акцессорными (*Cibicides gankinoensis* Neckaja, *Brotzenella pseudopapillosa* (Carsey)). Из доминантов нижерасположенной зоны переходят *Cibicidoides pocuriensis* Kisselman и *Pullenia kasakhstanica* Dain (только в скважине Бованенковская 4, Ямал). Сменяют их виды, распространенные в маастрихте и нижнем палеоцене Бореально-Атлантической палеогеографической области *Brotzenella praeacuta* (Vassilenko), *Clavulina parisiensis* Orbigny, *Heterolepa hemicompressa* (Morozova), *Cibicidoides spiropunctatus* (Galloway et Morrey), *Osangularia navarroana* (Cushman), в верхней части зоны появляется в значительном количестве вид *Cibicidoides proprius* Brotzen. На нижней границе зоны происходит сокращение таксономического разнообразия и видового богатства комплексов фораминифер [21, 22]. Характерными видами мелководноморских ассоциаций являются *Clavulina parisiensis* Orbigny, *Osangularia lens* (Brotzen), *Cibici-*

doides spiropunctatus (Galloway et Marrey), *Brotzenella praeacuta* (Vassilenko) (табл. I, фиг. 1), *Anomalinoidea danicus* Brotzen.

В скважине Параметрическая 1 интервал 617–620 м с палеобиоценозом кварцево-агглютинированных форм, характерных для относительно глубоководных участков, отнесен к зоне *Brotzenella praeacuta* предположительно. Комплекс фораминифер включает 13 видов с агглютинированной раковиной: *Psammospaera laevigata* White, *Saccamina complanata* (Franke), *Bathysiphon nodosariaformis* (Subbotina), *Technitella spiculitesta* Bulatova, *Reophax remotus* Podobina, *R. inordinatus* Young, *R. angustus* Belousova, *Glomospira gordialiformis* Podobina, *Ammodiscus glabratus* Cushman et Jarvis, *Evolutinella lamentabilis* (Podobina), *Haplophragmoides tumidus* Podobina, *Ammoscalaria incultus* (Ehremeeva), *A. friabilis* (Ehremeeva) (табл. III, фиг. 5).

Диагностическими видами комплекса являются *Reophax inordinatus* Young, *Evolutinella lamentabilis* (Podobina) (табл. III, фиг. 14–16), *Ammoscalaria incultus* (Ehremeeva). Типичные для зонального комплекса формы отсутствуют. Однако, как и в мелководно-морских ассоциациях, на нижней границе зоны наблюдается сокращение таксономического разнообразия ассоциаций. Виды, характерные для верхнесантонских–маастрихтских комплексов исчезают (*Ammodiscus cretaceus* (Reuss), *Haplophragmoides crispus* Podobina, *Cribrostomoides exploratus* Podobina, *Verneuilinoides concinnus* Podobina, *Trochammina senonica* Podobina) или становятся редкими (*Haplophragmoides tumidus* Podobina, *Recurviroides optivus* Podobina). Как и в мелководно-морских ассоциациях, основу глубоководных составляют виды, переходящие из мела в палеоцен *Bathysiphon nodosariaformis* (Subbotina), *Reophax remotus* Podobina, *R. inordinatus* Young, *R. angustus* Belousova. Появляются два вида, типичных для палеоцена (*Evolutinella lamentabilis* (Podobina), *Ammoscalaria friabilis* (Ehremeeva)). Сходный характер изменения состава и структуры комплекса с *Reophax inordinatus*, *Evolutinella lamentabilis*, *Ammoscalaria incultus* позволил предположить его соответствие зональному *Brotzenella praeacuta*.

Характерные виды относительно глубоководных ассоциаций: *Bathysiphon nodosariaformis* (Subbotina), *Reophax inordinatus* Young, *Evolutinella lamentabilis* (Podobina).

Зона *Ammoscalaria friabilis*

Впервые предложена Р.Х. Липман и др. [26] как зона *Ammoscalaria incultus friabilis*.

Подзона *Parasubbotina pseudobulloidis*

Впервые предложена Э.О.Амоном [1–3] как слой с комплексом *Globorotalia pseudobulloidis*.

В скважине Бованенковская 4 (интервал 330.5–335 м) комплекс фораминифер включает 15 видов с секреторно-карбонатной раковиной: *Quinqueloculina sibirica* Putrja, *Guttulina trigonula* (Reuss), *Gyroidinoides* aff. *subangulatus* (Plummer), *Eponides lunatus* Brotzen, *Bagginoides quadrilobus* (Mello), *Alabamina* sp., *Ceratolamarckina cretacea* (Cushman et Harris), *C. tuberculata* (Brotzen), *Cibicidoides proprius* Brotzen, *Heterolepa hemicompressa* (Morozova), *Evolutononion sibiricus* Lipman, *Quadrиморфина al-lomorphinoides* (Reuss), *Q. halli* (Jennings), *Pullenia kasakhstanica* Dain, *P. quinqueloba* (Reuss).

В скважине Новологиновская 1Р (интервал 602.5–607 м) установлено 24 вида фораминифер *Glomospira* ex gr. *charoides* Parker et Jones, *Ammodiscus glabratus* Cushman et Jarvis, *Cribristomoides* sp. ind., *Trochammina pentacamerata* Lipman, *Verneuili-noides paleogenicus* (Lipman), *Nodosaria sagri-nensis* Bagg, *N. zippei* Reuss, *Guttulina* sp. ind., *Valvulinaria* sp., *Gyroidinoides* aff. *subangulatus* (Plummer), *Eponides lunatus* Brotzen, *Osangularia lens* (Brotzen), *Bagginoides quadrilobus* (Mello), *Alabamina* cf. *dorsoplana* (Brotzen), *Cibicidoides proprius* Brotzen, *Brotzenella praeacuta* (Vassilenko) (табл. I, фиг. 1), *Anomalinoides danicus* Brotzen, *Heterolepa hemicompressa* (Morozova), *Gavelinella umbilicata* (Brotzen), *Nonionellina ovata* (Brotzen) (табл. I, фиг. 2), *Evolutononion sibiricus* Lipman, *Pullenia quinqueloba* (Reuss), *Quadrиморфина halli* (Jennings), *Subbotina* sp. ind., *Globoconusa* sp. ind., *Bolivina plaita* Carsey.

В скважине Параметрическая 1 (интервал 599–617 м) комплекс состоит из 45 видов фораминифер преимущественно с агглютинированной раковиной: *Psammospaera laevigata* White, *Proteonina sherporgiana* (Shapman), *Reophax angustus* Belousova, *R. difflugiformis* Brady, *R. inordinatus* Young, *R. proprius* Podobina, *Bathysiphon nodosariaformis* (Subbotina), *Hyperammmina aptica* (Dampel et Mjatluk), *Technitella spiculitesta* Bulatova, *Glomospira gordialiformis* Podobina, *Ammodiscus glabratus* Cushman et Jarvis (табл. 3, фиг. 1–3), *A. insertus* (Orbigny), *Haplophragmoides stomatus* Podobina, *Labrospira granulosa* (Lipman), *Evolutinella lamentabilis* (Podobina), *Cribristomoides paleogenicus* Podobina, *Recurvoides optivus* Podobina, *Recurvoidella lamella* (Grzybowski), *Asanospira grzybowski* (Mjatluk), *Adercotryma glomeratoformis* (Zaspelova), *Ammomarginulina brevis* Lipman, *Ammoscalaria incultus* (Ehremeeva), *A. friabilis* (Ehremeeva), *Trochammina intacta* Podobina, *T. pentacamerata* Lipman (табл. III, фиг. 12), *Verneuili-noides paleogenicus* (Lipman), *Robulus discus* Brotzen, *Dentalina legumen* (Reuss), *Globulina gibba* (Orbigny), *Bagginoides quadrilobus* (Mello), *Donsissonia laxata* Podobina, *Eponides lunatus* Brotzen, *E. toulmini* Brotzen, *Osangularia* sp. ind., *Bagginoides quadrilobus* (Mello), *Cibicidoides occultus* Freiman, *C. proprius* Brotzen, *Heterolepa hemicompressa* (Morozova), *Gavelinella umbilicata* (Brotzen),

Brotzenella praeacuta (Vassilenko), *Pullenia quinqueloba* Reuss, *Nonionellina* sp. ind., *Evolutononion sibiricus* (Lipman), *Bulimina rosenkrantzi* Brotzen, *Reussella paleocenica* (Brotzen).

В мелководно-морских ассоциациях, установленных в скважинах Бованенковская 4 и Новологиновская 1Р, на нижней границе зоны появляются виды фораминифер широкого географического распространения, принадлежащих к фауне мидвейского типа [47, 52]. Резко возрастает разнообразие ассоциаций. Исчезает несколько видов, характерных для верхнемаастрихтского комплекса *Spiroplectammina kasanzevi* – *Bulimina rosenkrantzi* (*Spiroplectammina kasanzevi* Dain, *Heterostomella foveolata* (Marsson)). Вновь появившиеся палеоценовые виды (*Osangularia lens* (Brotzen), *Ceratolamarckina tuberculata* (Brotzen), *Cibicidoides proprius* Brotzen, *Gavelinella umbilicata* (Brotzen), *Heterolepa hemicompressa* (Morozova), *Quadrиморфина halli* (Jennings), *Pullenia quinqueloba* (Reuss), *Subbotina* sp. ind., *Globoconusa* sp. ind., *Reussella paleocenica* (Brotzen)) добавляются к видам зонального комплекса *Brotzenella praeacuta*. В составе доминантов комплекса появляются *Cibicidoides occultus* Freiman, *Anomalinoides danicus* Brotzen, *Pullenia quinqueloba* Reuss, *Quadrиморфина halli* (Jennings). Остаются многочисленными виды *Cibicidoides proprius* Brotzen, *Heterolepa hemicompressa* (Morozova), *Brotzenella praeacuta* (Vassilenko).

В составе комплекса преобладают виды фораминифер “мидвейского” комплекса, впервые описанного в Северной Америке [52] и имеющего субглобальное распространение [11]. Нивелировка состава бентосных сообществ фораминифер, характерная для начала палеоцена [46]. Комплекс с *Parasubbotina pseudobul-loides* (Plummer) был впервые установлен в основании талицкой свиты (шадринские слои) Южного Зауралья [1–3]. Вид-индекс является характерной формой нижнего палеоцена [5]. Сопоставить комплекс из шадринских слоев с богатыми и разнообразными ассоциациями, обнаруженными в скважинах Новологиновская 1Р и Бованенковская 4, позволяет находка планктонных фораминифер рода *Globoconusa*, распространенного в датском ярусе [30].

В скважине Параметрическая 1 преобладают кварцево-агглютинированные формы. Вместе с ними присутствуют секреторно-карбонатные раковины фораминифер. Наличие в составе комплекса видов *Eponides lunatus* Brotzen, *E. toulmini* Brotzen, *Cibicidoides occultus* Freiman, *C. proprius* Brotzen, *Brotzenella praeacuta* (Vassilenko), *Gavelinella umbilicata* (Brotzen), *Heterolepa hemicompressa* (Morozova), *Pullenia quinqueloba* Reuss позволяет сопоставить его с комплексом *Parasubbotina pseudobul-loides*. Отмечается увеличение количества как видов с агглютинированной, так и секреторной раковиной. К существовавшим ранее таксонам

добавляются новые, распространенные в палеоцене: *Ammodiscus insertus* (Orbigny), *Haplophragmoides stomatus* Podobina, *Labrospira granulosa* (Lipman), *Evolutinella lamentabilis* (Podobina), *Cribrostomoides paleogenicus* Podobina, *Recurvoidella lamella* (Grzybowski), *Asanospira grzybowski* (Mjatliuk), *Trochammina intacta* Podobina, *T. pentacamerata* Lipman, *Verneuilinoides paleogenicus* (Lipman). Самым крупным событием является появление на нижней границе представителей рода *Asanospira*, ранее неизвестных в Сибири. На этом рубеже происходят наиболее крупные в позднем мелу и палеоцене изменения в составе группы доминантов относительно глубоководных сообществ фораминифер. Доминировавшие в меловое время роды *Labrospira*, *Haplophragmoides*, *Cribrostomoides* замещаются родами *Asanospira* и *Evolutinella*.

Характерными видами подзоны являются *Osangularia lens* (Brotzen), *Cibicidoides proprius* Brotzen (табл. I, фиг. 3), *Brotzenella praeacuta* (Vassilenko), *Anomalinoides danicus* Brotzen, *Heterolepa hemicompressa* (Morozova) (табл. II, фиг. 3), *Gavelinella umbilicata* (Brotzen), *Pullenia quinqueloba* (Reuss), *Quadriformina halli* (Jennings) (табл. I, фиг. 3), *Evolutinella lamentabilis* (Podobina), *Asanospira grzybowski* (Mjatliuk) (табл. III, фиг. 7–11), *Trochammina intacta* Podobina.

Подзона *Cyclammina cok-suvorovae*

Впервые предложена В.М. Подобиной [37] как слой с *Cyclammina cok-suvorovae*.

В скважине Бованенковская 4 (интервал 310–330.5 м) комплекс фораминифер включает 19 видов с секреторно-карбонатной раковиной: *Quinqueloculina sibirica* Putrja, *Lenticula* cf. *inusitata* Kisselman, *Guttulina trigonula* Reuss, *Gyroidinoides* aff. *subangulatus* (Plummer), *Eponides lunatus* Brotzen, *E. toulmini* Brotzen, *Osangularia* ex gr. *lens* (Brotzen), *Bagginoides quadrilobus* (Mello), *Alabamina* cf. *dorsoplana* (Brotzen), *Ceratolamarckina tuberculata* (Brotzen) (табл. II, фиг. 1), *Karrerieria* cf. *fallax* (Rzehak), *Cibicidoides proprius* Brotzen, *Cibicidoides occultus* Freiman, *C. ex gr. spiropunctatus* (Galloway et Morrey), *Heterolepa hemicompressa* (Morozova), *Gavelinella* ex gr. *umbilicata* (Brotzen), *Evolutononion sibiricus* Lipman, *Pullenia kasakhstanica* Dain, *P. quinqueloba* (Reuss), *Quadriformina halli* (Jennings).

В скважине Параметрическая 1 (интервал 588–595 м) обнаружено 24 вида фораминифер, из которых большинство имеют агглютинированную раковину: *Psammospaera laevigata* White, *Saccamina complanata* Franke, *Protonina sherborgiana* (Shapman), *Reophax difflugiformis* Brady, *Bathysiphon nodosariaformis* Subbotina, *Hyperammina aptica* (Dampel et Mjatliuk), *Ammodiscus glabratus* Cushman et Jarvis, *Evolutinella lamentabilis* (Podobina), *Cribr-*

tomoides paleogenicus Lipman, *Asanospira grzybowski* (Mjatliuk), *Cyclammina cok-suvorovae* Ushakova, *Ammomarginulina brevis* (Lipman), *Verneuilinoides paleogenicus* (Lipman), *Trochammina intacta* Podobina, *T. pentacamerata* Lipman, *Dentalina megalopolitana* Reuss, *Marginulina* cf. *pediformis* Bronnemann, *Robulus discus* Brotzen, *Heterolepa hemicompressa* (Morozova), *Evolutononion sibiricus* (Lipman), *Cibicidoides proprius* Brotzen, *C. occultus* Freiman, *Gavelinella umbilicata* (Brotzen), *Evolutononion sibiricus* (Lipman).

На нижней границе подзоны исчезают виды *Brotzenella praeacuta* (Vassilenko), *Anomalinoides danicus* Brotzen. Сколько-нибудь значительного уменьшения таксономического разнообразия не происходит. Наиболее значимым событием является появление на нижней границе вида *Cyclammina cok-suvorovae* Ushakova (табл. III, фиг. 18–20). Многочисленные представители этого вида и видов *Asanospira grzybowski* (Mjatliuk), *Trochammina intacta* Podobina составляют более половины общего количества экземпляров комплекса подзоны.

Характерными видами подзоны являются: *Cyclammina cok-suvorovae* Ushakova, *Asanospira grzybowski* (Mjatliuk), *Trochammina intacta* Podobina, *Cibicidoides proprius* Brotzen, *C. occultus* Freiman.

Зона *Glomospira gordialisformis* – *Cibicidoides favorabilis*

Впервые предложена Р.Х. Липман [25] как зона *Cibicides vassilenko*.

В скважине Бованенковская 4 (интервал 305–310 м) обнаружен комплекс фораминифер, состоящий из десяти видов: *Gyroidinoides octocameratus* (Cushman et Hanna) (табл. II, фиг. 2), *Eponides lunatus* Brotzen, *Karrerieria* cf. *fallax* (Rzehak), *Cibicidoides favorabilis* (Vass.), *C. proprius* Brotzen, *Heterolepa hemicompressa* (Morozova), *Evolutononion sibiricus* Lipman, *Pullenia kasakhstanica* Dain, *P. quinqueloba* (Reuss), *Quadriformina halli* (Jennings). Выше тибейсалинская свита имеет преимущественно континентальный генезис [8, 11]. Редкие фораминиферы, предположительно отнесенные к комплексу зоны *Glomospira gordialisformis*–*Cibicidoides favorabilis* встречаются эпизодически в морских прослоях до глубины 270 м.

В скважине Параметрическая 1 (интервал 575–588 м) обнаружен комплекс, состоящий из 23 видов фораминифер преимущественно с агглютинированной раковиной: *Psammospaera laevigata* White, *Bathysiphon nodosariaformis* Subbotina, *Hyperammina aptica* (Dampel et Mjatliuk), *Ammodiscus glabratus* Cushman et Jarvis, *Labrospira granulosa* Podobina, *Haplophragmoides fastosus* Podobina, *Evolutinella lamentabilis* (Podobina), *Cribr-*

ki (Mjatluk), *Cyclammina cok-suvorovae* Ushakova, *Ammomarginulina brevis* (Lipman), *Ammoscalaria friabilis* (Ehremeeva), *Verneulinoides paleogenicus* (Lipman), *Trochammina intacta* Podobina, *T. pentacamerata* Lipman (табл. III, фиг. 13), *Gaudryinopsis* ex gr. *subbotinae* Podobina, *Quinqueloculina* cf. *pulchra* Putrja, *Dentalina* ex gr. *megalopolitana* Reuss, *Robulus discus* Brotzen, *Eponides* ex gr. *lunatus* Brotzen, *Cibicidoides favorabilis* Vassilenko, *C. proprius* Brotzen.

Нижнюю границу зоны маркирует уровень появления вида *Cibicidoides favorabilis* Vassilenko (табл. I, фиг. 5), который хорошо прослеживается в большинстве западносибирских разрезов [40]. На этом же уровне происходит исчезновение видов фауны “мидвейского” типа (*Eponides toulmini* Brotzen, *Osangularia lens* (Brotzen), *Heterolepa hemicompressa* (Morozova), *Gavelinella umbilicata* (Brotzen), *Pullenia quinqueloba* Reuss, *Nonionellina ovata* Brotzen, *Reussella paleocenica* (Brotzen)) и некоторых западносибирских эндемиков (*Donsissonia laxata* Podobina, *Cibicidoides occultus* Freiman, *Evolutononion sibiricus* (Lipman)). В арктических районах Сибири (скважина Бованенковская 4) также сокращается количество видов, однако продолжают существование представители комплекса нижерасположенной зоны (*Ceratolamarckina tuberculata* (Brotzen), *Quadriformina halli* (Brotzen), *Pullenia quinqueloba* (Reuss), *Gavelinella umbilicata* (Brotzen), *Cibicidoides proprius* Brotzen, *Evolutononion sibiricus* (Lipman), *Heterolepa hemicompressa* (Morozova)). Среди относительно глубоководных кварцево-агглютинированных форм изменений состава не происходит, однако меняется структура комплексов. Больше половины от общего количества раковин комплекса составляют представители видов *Psammosphaera laevigata* White, *Asanospira grzybowski* (Mjatluk), *Cyclammina cok-suvorovae* Ushakova. Впервые появившихся видов мало, преимущественно это сибирские эндемики, такие, как *Pseudoclavulina janschini* (Lipman) [26].

Характерные виды зоны: *Psammosphaera laevigata* White, *Asanospira grzybowski* (Mjatluk), *Cyclammina cok-suvorovae* Ushakova, *Cibicidoides favorabilis* Vassilenko, *C. proprius* Brotzen.

К ВОПРОСУ О СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ И ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ ЗОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ФОРАМИНИФЕР

Датировка подразделений зональной шкалы по бентосным фораминиферам Западной Сибири не может быть обоснована прямым сопоставлением со шкалами сопредельных регионов. Интервалы стратиграфического распространения (тельзоны) общих видов в различных палеогеографических областях сильно варьируют. Различия стратиграфи-

ческого объема тельзон планктонных (планктонные фораминиферы, нanno- и микрофитопланктон) и нектонных организмов (эласмобранхии) меньше. Поэтому новые данные о распространении этих групп организмов позволили существенно уточнить стратиграфическое положение зон по бентосным фораминиферам, хотя до сих пор остается не совсем ясным сопоставление биостратонов палеогена Западной Сибири с общей стратиграфической шкалой и, особенно, положение зональных границ.

Зона *Spiroplectammina kasanzevi*–*Bulimina rosenkrantzi* надежно датирована совместными находками нannoпланктона зоны СС26 международной зональной шкалы верхнего мела и диноцист комплекса *Cerodinium diebelii* как верхний маастрихт [6].

Зона *Brotzenella praecuta* с самого ее момента выделения одними исследователями рассматривалась в объеме датского яруса [16, 45], другими [2, 15] – маастрихтского. Окончательное решение вопроса о геологическом возрасте зоны возможно только после комплексного изучения распределения нескольких групп микрофоссилий (планктонных фораминифер, диноцист, нannoпланктона). Авторы относят зону к маастрихтскому ярусу на основании находок в скважине Омская 1Р в составе зонального комплекса меловых планктонных фораминифер *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg) и *Globigerinelloides multispinatus* (Lalicker) [30].

Зона *Ammoscalaria friabilis* рассматривалась различными авторами в объеме датского и зеландского или зеландского яруса. Основанием для этого служили находки планктонных фораминифер рода *Morosovella* и *Subbotina* в составе комплекса [40]. Изучение микрофитопланктона и планктонных фораминифер в талицком горизонте показало присутствие отложений как датского, так и зеландского ярусов [3, 8, 12]. В объеме зоны *Ammoscalaria friabilis* было выделено две подзоны, различающихся по составу группы доминантов.

Подзона *Parasubbotina pseudobulloidis* отнесена к датскому ярусу на основании находок планктонных фораминифер вида-индекса подзоны в керне скважин Шадринского месторождения Среднего Зауралья. Это подтверждается также совместными находками диноцистовых ассоциаций дания [1–3] и находкой планктонных фораминифер рода *Globosconusa* в керне скважины Новологиновская 1Р [30].

Зеландский возраст подзоны *Cyclammina cok-suvorovae* обоснован находками в составе комплекса планктонных фораминифер рода *Morosovella* в керне скважины Т-29 в районе г. Томск [40] и совместным распространением диноцистовых ассоциаций зеландского возраста [3].

Танетский возраст зоны *Glomospira gordialis*–*Cibicidoides favorabilis* обоснован корреляцией с опорными разрезами Южного Зауралья [41], где в разрезе Соколовский совместно с комплексом с *Cibicidoides favorabilis*–*Cibicidoides lectus*, со-

гласно данным О.Н. Васильевой и А.И. Яковлевой [4, 9, 23, 48, 53], установлены зональный комплекс диноцист *Alisocysta margarita* и наннопланктон зоны NP8 *Heliolithus riedeli* [13, 14, 23]. Кроме того, выявлена ассоциация зубов акул и скатов (эласмобранхий) танетского комплекса с *Isurolamna inflata*–*Synechodus hesbayensis*. Эта ассоциация, более богато представленная в Зауралье, идентична фауне эласмобранхий из Thanet Sand Formation Англии и Aquia Formation Северной Америки, Sables de Dormaal Франции и Бельгии [14, 27]. Кроме того, в составе комплекса с *Cibicidoides favorabilis* в скважине Бованенковская 4 обнаружены планктонные фораминиферы рода *Acarinina* (*A. ex gr. A. subsphaerica* (Subbotina)) (табл. I, фиг. 6), распространенные преимущественно в позднем палеоцене [5].

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Изучение фораминифер в наиболее представительных разрезах маастрихтского – танетского ярусов позволило уточнить обобщенный состав характерных комплексов бентосных фораминифер Сибири с учетом количественных характеристик и уточнить интервалы вертикального распространения видов в пределах региона (рис. 4). Уровни смены состава и структуры комплексов с некоторой условностью сопоставляются с границами ярусных подразделений. Ярусная принадлежность биостратонов по бентосным фораминиферам обоснована совместными находками ортостратиграфических групп планктонных организмов (фораминифер, кокколитофорид и динофлагеллат).

Общий характер преобразования сообществ фораминифер на рубеже мела и палеогена, в конкретных структурно-фациальных районах маскируется локальными фациальными особенностями. Поэтому разнофациальные сообщества бентосных фораминифер с карбонатной раковиной (более мелководные) и кварцево-агглютинированной (более глубоководные) рассматриваются отдельно, хотя их отдельные элементы могут встречаться совместно и образовывать комплексы смешанного состава. Однако даже внутри одной фациальной ассоциации видовой состав фораминифер имеет значительные различия в конкретных местонахождениях. Значительно отличаются палеобиоценозы из северных и южных районов региона. Ареал распространения подавляющего большинства видов охватывал только часть территории Западносибирского палеобассейна. Тем не менее, все выделенные комплексы сопоставлены с зональными и проведен анализ специфических особенностей одновозрастных ассоциаций (состава, структуры, разнообразия). Выделяется пять уровней наиболее значительных изменений состава и структуры комплексов фораминифер маастрихтского–танетского ярусов, которые и являются границами биостратонов региональ-

ной зональной шкалы по бентосным фораминиферам (рис. 4). Зональный комплекс *Spiroplectammina kasanzevi*–*Bulimina rosenkrantzi* верхнего маастрихта имеет состав, типичный для верхнемеловых (сантон–маастрихтских) ассоциаций бентосных фораминифер Сибири, как мелководно-морских, так и относительно глубоководных. Отличия от комплекса нижерасположенной зоны заключаются в исчезновении нескольких видов, в том числе доминирующих, незначительном сокращении таксономического разнообразия и упрощении структуры ассоциации, увеличении доли высокотолерантных таксонов (представители родов *Reophax*, *Eponides*, *Cibicidoides*). В глубоководных ассоциациях на протяжении зонального момента *S. kasanzevi*–*B. rosenkrantzi* значительных изменений не установлено. В мелководно-морских сообществах состав менялся незначительно. В верхней части зоны (подзона *Heterostomella foveolata*) появляются некоторые новые аксессуарные виды. Значительнее изменения в структуре сообществ. Обновляется состав доминантной группы. В состав доминантов впервые попадают представители родов *Brotzenella*, *Quadrimorphina* и *Pullenia*. На юге, вместе с представителями родов *Brotzenella* и *Pullenia* продолжают доминировать характерные для кампана и маастрихта Сибири представители родов *Eponides*, *Cibicides*, *Anomalinoides*, *Cibicidoides*. В северных районах региона (п-ов Ямал) состав ассоциаций изменился сильнее. Доминировавшие на протяжении кампана и маастрихта виды стали редкими или исчезли. Впервые появились виды, основное развитие которых происходит в палеогене. Количество сибирских эндемиков сокращается по сравнению с зональным комплексом нижнего маастрихта.

Наиболее резкие изменения в сообществах фораминифер фиксируются в зональный момент *Brotzenella praeacuta*. В мелководно-морских роталиидовых ассоциациях произошла полная перестройка структуры сообществ. Характерные виды для маастрихта Сибири сменили иммигранты из Бореально-Атлантической палеогеографической области (комплекс с *Brotzenella praeacuta* (Vassilenko)). Их интервал распространения в Восточной Европе – маастрихт и палеоцен. Сокращение таксономического разнообразия и видового богатства сопровождалось увеличением количественного содержания видов *Clavulina parisiensis* Orbigny, *Brotzenella praeacuta* (Vassilenko), *Anomalinoides danicus* Brotzen. В палеобиоценозах относительно глубоководных участков с преобладанием кварцево-агглютинированных форм происходило исчезновение видов, характерных для верхнего сантона, кампана и маастрихта. Как в мелководно-морских ассоциациях, так и в глубоководных преобладали виды, переходящие из мела в палеоцен, увеличилась доля толерантных таксонов. Впервые появившихся видов, типичных преимущественно для палеоцена, мало.



Причины вытеснения сибирских эндемиков видами широкого географического распространения с одновременным падением таксономического разнообразия комплексов в позднем маастрихте не вполне понятны и не могут быть следствием изменения температуры вод. Интенсивный обмен бентосными формами микрофауны между Арктическими и Бореально-Атлантическими бассейнами существовал на протяжении сантона–раннего маастрихта, однако проникавшие в сибирские бассейны иммигранты не становились доминирующими.

Нижний интервал зоны *Ammoscalaria friabilis* (подзона *Parasubbotina pseudobulloides*) характеризуется смешанным составом фораминифер. Присутствуют (и доминируют) виды, распространенные и в маастрихте и в палеоцене. Однако большинство видов комплекса характерно именно для палеоцена. Ассоциация с *Parasubbotina pseudobulloides* характеризуется высоким таксономическим разнообразием и видовым богатством. В мелководных ассоциациях количество сибирских эндемиков было невелико. Много видов фораминифер принадлежали фауне “мидвейского” типа, имели широкое географическое распространение, включающее Бореально-Атлантическую, Арктическую и Тихоокеанскую палеогеографические области. Нивелировка состава бентосных сообществ фораминифер в начале палеоцена была связана, как предполагается, с обширной трансгрессией [3].

В комплексах кварцево-агглютинированных фораминифер продолжали существование как виды комплекса *Brotzenella praeacuta*, так и новые, палеоценовые формы. Возросло таксономическое разнообразие сообществ. Вблизи нижней границы подзоны произошли наиболее крупные в позднем мелу и палеоцене изменения состава и структуры относительно глубоководных сообществ: появляется род *Asanospira*, ранее неизвестный в Сибири; доминировавшие в меловое время представители родов *Labrospira*, *Haplophragmoides*, *Cribrosomoides* замещаются представителями *Asanospira* и *Evolutinella*.

Для верхней части зоны *Ammoscalaria friabilis* (подзона *Cyclammina cok-suvorovae*) характерно преобладание видов, распространенных преимущественно в палеоцене. В мелководных сообществах видов, появившихся в меловое время, немного, и они, как правило, малочисленны. Более стабильны относительно глубоководные сообщества. В них, вместе с вновь появившимися, продолжают присутствовать в значительном количестве экземпляры характерные для кампана–маастрихта формы. Таксономическое разнообразие комплексов незначительно сокращается, за счет исчезновения ряда меловых видов и увеличения в составе комплекса доли характерных видов – *Cyclammina cok-suvorovae* Ushakova, *Asanospira grzybowski* (Mjatluk), *Trochammina intacta* Podobina. В целом фаза *Am-*

moscalaria friabilis является временем существования разнообразных в таксономическом отношении биоценозов, ядро которых составляют таксоны субглобального распространения, принадлежащие к “мидвейской” фауне. Фаза сопоставляется с датским и зеландским веками. Общность составов сибирских комплексов с бореально-атлантическими и тихоокеанскими свидетельствует о невысоких градиентах температур водных масс в это время.

На нижней границе зоны *Glomospira gordialis*–*Cibicidoides favorabilis* уменьшается видовое богатство и таксономическое разнообразие фораминиферных ассоциаций. В большинстве разрезов палеогена Западной Сибири резко увеличивается содержание агглютинирующих форм, появляется вид-индекс комплекса *Cibicidoides favorabilis* Vassilenko и исчезает большинство представителей фауны “мидвейского” типа. В различных районах Сибири перестройка сообществ фораминифер происходит различным образом. Наиболее резкие изменения наблюдаются в сообществах фораминифер внутренних районов Западной Сибири. Фораминиферы с секреторно-карбонатной раковиной исчезают, за исключением вида *Cibicidoides favorabilis* Vassilenko. Постепенные изменения на границе зональных комплексов зафиксированы в западных и северо-западных районах региона. В арктических районах Сибири (п-ов Ямал) и в Зауралье заканчивает существование только часть видов мелководно-морских сообществ [17, 50]. Некоторые секреторно-карбонатные формы являются общими для комплексов зон *Ammoscalaria friabilis* и *Glomospira gordialis*–*Cibicidoides favorabilis*. Стабильным остается состав глубоководных кварцево-агглютинированных форм. Однако их структура меняется значительно. В глубоководных ассоциациях фораминифер наблюдается увеличение доли представителей характерных видов *Psammosphaera laevigata* White, *Asanospira grzybowski* (Mjatluk), *Cyclammina cok-suvorovae* Ushakova вплоть до целиком монотаксонных ассоциаций. Новых, впервые появившихся видов, в составе зонального комплекса мало. Они представлены сибирскими эндемиками. Исчезновение “мидвейского” комплекса в конце позднепалеоценового времени фиксирует начало значительной изоляции бассейна. Вероятнее всего, палеогеографическими барьерами являлись температурные различия водных масс.

Суммируя сказанное выше, мы можем подтвердить полученное ранее заключение [40, 42] о поэтапной смене состава и структуры сибирских ассоциаций бентосных фораминифер на рубеже мела и палеогена. Последовательная смена ассоциаций от типично меловых до палеогеновых занимает значительный временной интервал от позднего маастрихта до позднего палеоцена.

Таблица I

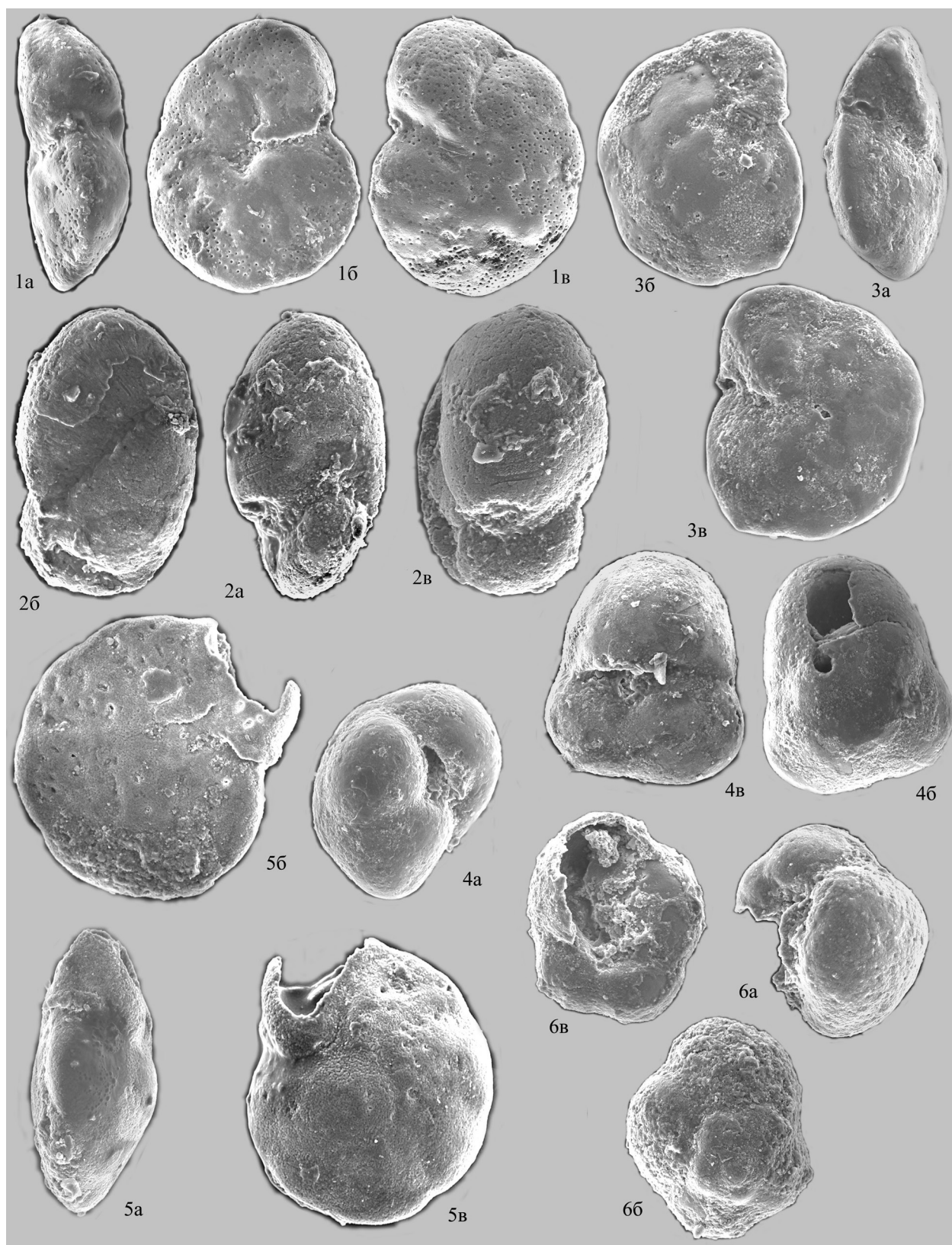


Таблица II

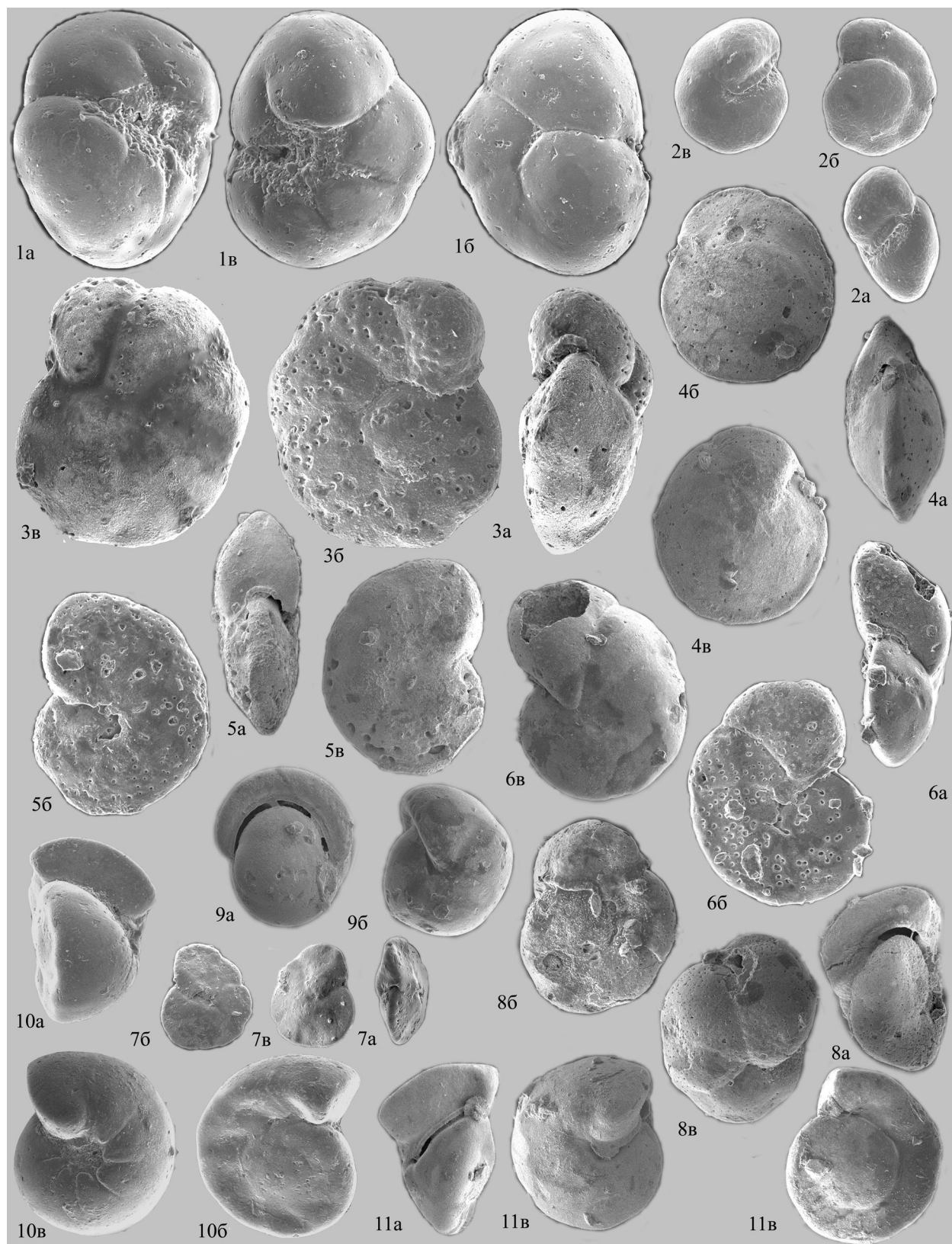
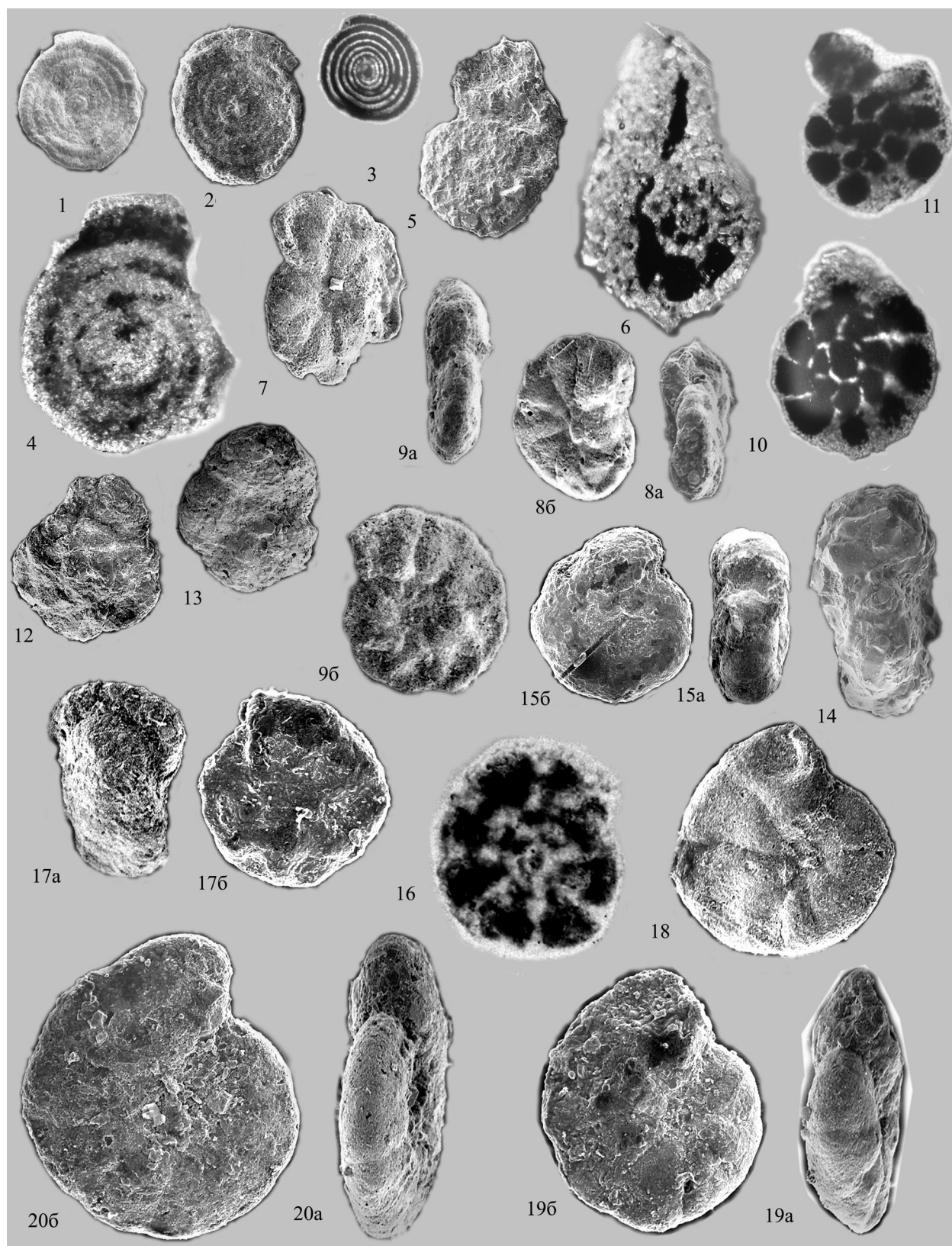


Таблица III



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новые данные о распространении в пограничных слоях мела и палеогена Западной Сибири фораминифер позволили уточнить последовательность и характер изменений в бентосных сообществах в сибирском поздне меловом–палеоценовом бассейне.

Характер изменений мелководно-морских группировок фораминифер (с карбонатно-секретионной раковиной) и относительно глубоководных (с кварцево-агглютинированной) имеет свои особенности. Глубоководные сообщества более стабильны. На протяжении маастрихта–палеоцена изменяется преимущественно их структура. В составе комплексов присутствуют проходящие виды. В мелководно-морских сообществах наблюдается почти полная смена состава доминантов в конце позднего маастрихта и в датское время.

В начале позднего маастрихта в мелководно-морских палеобиоценозах исчезли некоторые доминировавшие на протяжении сантона–раннего маастрихта виды. В относительно глубоководных ассоциациях состав не меняется. Наиболее крупные изменения сообществ (мелководных и глубоководных) фораминифер фиксируются в зоне *Brotzenella praeacuta* (терминальный маастрихт). Произошло упрощение структуры ассоциаций бентосных фораминифер, увеличение доли высокотолерантных таксонов, вытеснение видов-эндемиков бореально-атлантическими иммигрантами. Причины изменений нельзя объяснить только лишь понижением температуры вод, как часто делается.

Начало датского века отмечено появлением большего количества характерных видов палеоцена Сибири, хотя продолжили присутствовать и доминировать виды, типичные для маастрихта. Произошли значительные изменения состава и структуры относительно глубоководных палеосообществ бентоса, в которых состав доминирующих таксонов сменился на родовом уровне.

Ядро мелководных комплексов раннего палеоцена Арктических бассейнов составили виды, принадлежащие фауне “мидвейского” типа. Как предполагается, причиной их широкого географического распространения и высокого таксономического разнообразия была обширная трансгрессия в начале палеоцена.

В зеландское время продолжает существование “мидвейское” сообщество бентосных фораминифер, таксономическое разнообразие которого незначительно сокращается.

С началом танетского века фораминиферы “мидвейского” комплекса исчезают во внутренних частях Сибирских бассейнов и частично сохраняются в арктических районах. Уменьшается разнообразие фораминиферовых ассоциаций,

которые представлены практически полностью кварцево-агглютинирующими формами. Причины перестройки сообществ бентосных фораминифер могут быть связаны с охлаждением водных масс.

Авторы с удовольствием выражают благодарность специалистам, любезно предоставившим материалы, использованные при подготовке данной публикации – Э.Н. Кисельман, В.В. Сапьянику, В.С. Волковой, а также принявшему участие в обсуждении статьи на стадии ее подготовки В.Н. Беньямовскому.

ПОЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

Все изображенные экземпляры фораминифер хранятся в Центральном Сибирском геолого-минералогическом музее (ЦСГМ), Новосибирск, колл. № 1074.

Таблица I

Все экземпляры изображены с 170-кратным увеличением.

Фиг. 1. *Brotzenella praeacuta* (Vassilenko). Экз. 1074–546: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной. Западная Сибирь, скважина Новологиновская 1Р, гл. 602.5–607.5 м, обр. 2, палеоцен, датский ярус, зона *Ammoscalaria friabilis*, талицкая свита.

Фиг. 2. *Nonionellina ovata* (Brotzen). Экз. 1074–547: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной. Там же.

Фиг. 3. *Cibicidoides proprius* Brotzen. Экз. 1074–549: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной. Западная Сибирь, скважина Бованенковская 2, гл. 280–285 м, палеоцен, танетский ярус, зона *Glomospira gordialis* formis-*Cibicidoides favorabilis*, тибейсалинская свита.

Фиг. 4. *Quadrinorphina halli* (Jennings). Экз. 1074–548: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной; там же.

Фиг. 5. *Cibicidoides favorabilis* Vassilenko. Экз. 1074–550: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной; там же.

Фиг. 6. *Acarinina* ex gr. *subsphaerica* (Subbotina). Экз. 1074–551: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной; там же.

Таблица II

Все экземпляры изображены с 100-то кратным увеличением.

Фиг. 1. *Ceratolamarckina tuberculata* (Brotzen). Экз. 1074–544: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной. Западная Си-

бирь, скважина Бованенковская 2, гл. 280–285 м, палеоцен, танетский ярус, зона *Glomospira gordialis*–*Cibicidoides favorabilis*, тибейсалинская свита.

Фиг. 2. *Gyroidinoides octocameratus* (Cushman et Hanna). Экз. 1074–545: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной. Там же.

Фиг. 3. *Heterolepa hemicompressa* (Morozova). Экз. 1072–379: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной. Западная Сибирь, скважина Бованенковская 2, гл. 324–328 м, палеоцен, зеландский ярус, зона *Ammoscalaria friabilis*, подзона *Cyclammina sok-suvorovae*, тибейсалинская свита.

Фиг. 4. *Eponides sibiricus* Neckaja. Экз. 1072/543: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной. Западная Сибирь, скважина Русско-Полянская 8, гл. 295 м, верхний мел, маастрихтский ярус, нижний подъярус, зона *Spiroplectammina variabilis* – *Gaudryina rugosa spinulosa*, ганькинская свита.

Фиг. 5. *Brotzenella pseudopapillosa* (Carsey). Экз. 1072/542: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной. Там же.

Фиг. 6. *Cibicides gankinoensis* Neckaja. Экз. 1072/541: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной. Там же.

Фиг. 7. *Cibicidoides primus* Podobina. Экз. 1072/540: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной. Западная Сибирь, р. Теча, разрез Ветроудуйка, сл. 1, обр. 1–1-1, 0,2 м от подошвы слоя, верхний мел, нижний маастрихт, зона *Spiroplectammina variabilis* – *Gaudryina rugosa spinulosa*, ганькинская свита.

Фиг. 8. *Cibicides globigeriniformis* Neckaja. Экз. 1072/539: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной. Западная Сибирь, скважина Русско-Полянская 8, гл. 295 м, верхний мел, маастрихтский ярус, нижний подъярус, зона *Spiroplectammina variabilis* – *Gaudryina rugosa spinulosa*, ганькинская свита.

Фиг. 9. *Pullenia kasakhstanica* Dain. Экз. 1072/538: а – вид раковины с устьевой стороны; б – с боковой. Там же.

Фиг. 10. *Gyroidinoides obliquaseptatus* (Mjatliuk). Экз. 1072/537: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной. Южное Зауралье, р. Уй, разрез Каменка, сл. 1, 12.1 м от подошвы, обр. 12, верхний мел, маастрихтский ярус, нижний подъярус, зона *Spiroplectammina variabilis* – *Gaudryina rugosa spinulosa*, ганькинская свита.

Фиг. 11. *Valvulinoides umovi* (Kurgianova). Экз. 1072/356: а – вид раковины с устьевой стороны; б – со спинной; в – с брюшной. Западная Сибирь, скважина Русско-Полянская 8, гл. 295 м, верхний мел, маастрихтский ярус, нижний подъярус, зона *Spiroplectammina variabilis* – *Gaudryina rugosa spinulosa*, ганькинская свита.

Таблица III

Все экземпляры изображены с 100-то кратным увеличением. Снимки 3, 4, 6, 10, 11.16, сделаны в проходящем свете.

Фиг. 1–3. *Ammodiscus glabratus* Cushman et Jarvis.

1. – Экз. 1072/113: вид раковины с боковой стороны. Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 606–610 м, обр. 10, палеоцен, датский ярус, зона *Ammoscalaria friabilis*, подзона *Parasubbotina pseudobulloides*, талицкая свита; 2. – Экз. 1072/110: вид раковины с боковой стороны. Там же. 3. – Экз. 1072/110–1: вид раковины с боковой стороны. Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 620–628 м, обр. 8, маастрихтский ярус, верхний подъярус, зона *Brotzenella praeacuta*, леплинская свита.

Фиг. 4. *Ammodiscus cretaceus* (Reuss). Экз. 1072/535: вид раковины с боковой стороны. Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 624–627 м, обр. 7, леплинская свита, маастрихтский ярус, верхний подъярус, зона *Brotzenella praeacuta*, леплинская свита.

Фиг. 5. *Ammoscalaria friabilis* (Ehremeeva). Экз. 1072/534: вид раковины с боковой стороны. Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 620–624 м, обр. 8, маастрихтский ярус, верхний подъярус, зона *Brotzenella praeacuta*, леплинская свита.

Фиг. 6. *Ammoscalaria incultus* (Ehremeeva). Экз. 1074–451: вид раковины с боковой стороны. Там же.

Фиг. 7–11. *Asanospira grzybowski* (Mjatliuk).

7. – Экз. 1072/201: Вид с боковой стороны. Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 606–610 м, обр. 10, палеоцен, датский ярус, зона *Ammoscalaria friabilis*, подзона *Parasubbotina pseudobulloides*, талицкая свита; 8. – Экз. 1072/211: а – вид раковины с устьевой стороны, б – вид раковины с боковой стороны; Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 575–584 м, обр. 14, палеоцен, зеландский ярус, зона *Ammoscalaria friabilis*, подзона *Cyclammina sok-suvorovae*, талицкая свита; 9. – Экз. 1072/206: вид раковины с устьевой стороны, б – вид раковины с боковой стороны. Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 599–603 м, обр. 11, палеоцен, датский ярус, зона *Ammoscalaria friabilis*, подзона *Parasubbotina pseudobulloides*, талицкая свита; 10. – Экз. 1072/205: вид раковины с боковой стороны; там же; 11. – Экз. 1072/20511: вид раковины с боковой стороны. Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 606–610 м, обр. 10, палеоцен, датский ярус, зона *Ammoscalaria friabilis*, подзона *Parasubbotina pseudobulloides*, талицкая свита.

Фиг. 12–13. *Trochammina pentacamerata* Lipman.

12. – Экз. 1072/533: вид раковины со спинной стороны. Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 610–617 м, обр. 9, палеоцен, датский ярус, зона

Ammoscalaria friabilis, подзона *Parasubbotina pseudobulloides*, талицкая свита; 13. Экз. 1072/532: вид раковины с брюшной стороны. Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 575–584 м, обр. 14, талицкая свита, палеоцен, зона *Glomospirella gordialiformis* – *Cibicidoides favorabilis*.

Фиг. 14–16. *Evolutinella lamentabilis* (Podobina).

14. – Экз. 1072/531: вид раковины с устьевой стороны. Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 620–624 м, обр. 8, леплинская свита, маастрихтский ярус, верхний подъярус, зона *Brotzenella praeacuta*, леплинская свита; 15. – Экз. 1074–189: а – вид раковины с устьевой стороны, б – вид раковины с боковой стороны. Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 584–588 м, обр. 14–1, талицкая свита, палеоцен, зона *Glomospirella gordialiformis* – *Cibicidoides favorabilis*; 16. – Экз. 1072/187: вид раковины с боковой стороны. Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 599–603 м, обр. 11, палеоцен, датский ярус, зона *Ammoscalaria friabilis*, подзона *Parasubbotina pseudobulloides*, талицкая свита.

Фиг. 17. *Cribrostomoides paleogenicus* Podobina. Экз. 1074–530: а – вид раковины с устьевой стороны, б – вид раковины с боковой стороны. Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 575–584 м, обр. 14, талицкая свита, палеоцен, зона *Glomospirella gordialiformis* – *Cibicidoides favorabilis*.

Фиг. 18–20. *Cyclammina cok-suvorovae* Ushakova.

18. – Экз. 1074–218: вид раковины с боковой стороны. Западная Сибирь, скважина Параметрическая 1, гл. 584–588 м, обр. 14–1, талицкая свита, палеоцен, зона *Glomospirella gordialiformis* – *Cibicidoides favorabilis*; 19. – Экз. 1074–217: а – вид раковины с устьевой стороны, б – вид раковины с боковой стороны; там же; 20. – Экз. 1074–216: а – вид раковины с устьевой стороны, б – вид раковины с боковой стороны, там же.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амон Э.О. О границе мела и палеогена в Среднем и Южном Зауралье по данным стратиграфического распространения комплексов микрофауны // Проблемы стратиграфии Урала. Мезозой и кайнозой. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. С. 25–39.
2. Амон Э.О. Схема стратиграфии меловых отложений Урала // Объяснительная записка к стратиграфическим схемам Урала (мезозой, кайнозой). Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, МСК России, 1997. С. 27–60.
3. Амон Э.О., Васильева О.Н., Железко В.И. Стратиграфия талицкого горизонта (палеоцен) в Среднем Зауралье // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11, № 3. С. 92–107.
4. Амон Э.О., Васильева О.Н., Малышкина Т.П. Очерк палеогеографии региона Большого Урала и сопредельных территорий в поздне меловое и палеогеновое время // Геология Урала и сопредельных территорий. Екатеринбург: УрО РАН, 2007. С. 136–160.
5. Ахметьев М.А., Александрова Г.И., Амон Э.О. и др. Биостратиграфия морского палеогена Западно-Сибирской плиты // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9, № 2. С. 30–57.
6. Ахметьев М.А., Александрова Г.И., Беньямовский В.Н. и др. Новые данные по морскому палеогену. Статья 2 // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12, № 5. С. 65–86.
7. Ахметьев М.А., Запорожец Н.И., Яковлева А.И. и др. Сравнительный анализ разрезов и биоты морского палеогена Западной Сибири и Арктики // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2010. Т. 18, № 1. С. 78–103.
8. Бакиева Л.Б. Палинологическая характеристика палеоцена севера Западно-Сибирской плиты // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003, Т. 11, № 5. С. 58–71.
9. Беньямовский В.Н., Васильева О.В., Левина А.П. и др. Палеоценовые отложения в Тургайском прогибе // Изв. вузов. Геология и разведка. 1989. № 10. С. 3–14.
10. Булатова З.И., Булыникова С.П., Кисельман Э.Н., Решетникова М.А. К методике палеоэкологических реконструкций меловых бассейнов Западной Сибири по фораминиферам и остракодам // Образ жизни и закономерности распределения современной и ископаемой микрофауны. М.: Наука, 1975. С. 165–169.
11. Бугрова Э.М. Биостратиграфия пограничных отложений мела и палеогена Арктического региона Западной Сибири // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2008. Т. 16, № 1. С. 85–94.
12. Васильева О.Н. Стратиграфия палеоценовых отложений в бассейне р. Лозьвы (Северный Урал) по данным палинологии // Проблемы стратиграфии и палеонтологии Урала. Екатеринбург: УГЭС, 1999. С. 170–175.
13. Васильева О.Н. Диноцисты Южного Зауралья в отложениях пограничного интервала между палеоценом и эоценом // Ежегодник-1999. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2000. С. 11–16.
14. Васильева О.Н., Малышкина Т.П., Амон Э.О. Корреляция биозональных шкал по диноцистам, фораминиферам и ихтиофауне для палеогена Зауралья и Северного Тургая // Топорковские чтения: мат-лы VII Междунар. науч. конф. Т. 1. г. Рудный: Рудненский индустр. ин-т, 2006. С. 380–389.
15. Глазунова А.Е., Балахматова В.Т., Липман Р.Х. и др. Стратиграфия и фауна меловых отложений Западно-Сибирской низменности. Л.: ВСЕГЕИ, 1960. 347 с.
16. Дайн Л.Г. Некоторые виды фораминифер меловых отложений Шумихинского района Челябинской области // Микрофауна СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1961. С. 4–43.
17. Еремеева А.И., Белоусова Н.А. Стратиграфия и фауна фораминифер меловых и палеогеновых отложений восточного склона Урала, Зауралья и Северного Казахстана // Материалы по геологии и полезным ископаемым Урала. Вып. 9. М.: Госгеолтехиздат, 1961. С. 3–190.
18. Киприянова Ф.В., Белоусова Н.А., Богомякова Е.Д. и др. К вопросу экологии мезозойских фораминифер Западно-Сибирской равнины // Образ жизни и закономерности распределения современной и ископаемой микрофауны. М.: Наука, 1975. С. 157–165.

19. Кисельман Э.Н. Микрофаунистические зоны гангинской свиты Западно-Сибирской низменности // Материалы по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири. Л.: Госпотехиздат, 1960. С. 176–188.
20. Кисельман Э.Н. Палеоценовые фораминиферы Тазовского района Западно-Сибирской низменности // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1967. С. 159–165.
21. Кисельман Э.Н. Расчленение верхнесенонских отложений Западно-Сибирской низменности по фораминиферам (верхняя часть верхнего кампана, маастрихт) // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1969. С. 116–125.
22. Ксенева Т.Г., Ксенева, Е.И. Биостратиграфия гангинского горизонта юго-востока Западной Сибири // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов: мат-лы науч. сессии. Т. 1. Мезозой. Новосибирск: ИНГГ СО РАН. 2011. С. 146–150.
23. Левина А.П., Беньямовский В.Н., Васильева О.Н. и др. Биостратиграфия опорного разреза верхнего мела и палеогена в карьере Соколовский (Северный Казахстан): обзор фауны и флоры // Топорковские чтения: мат-лы VII Междунар. науч. конф. Т. 1. г. Рудный: Рудненский индустр. ин-т, 2006. С. 408–426.
24. Липман Р.Х. Фораминиферы палеогена // Характерные фораминиферы мела и палеогена Западно-Сибирской низменности. М.: Госгеолтехиздат, 1955. С. 65–102.
25. Липман Р.Х. Зональное расчленение морского палеогена Западно-Сибирской низменности // Тр. Межведомств. совещ. по стратиграфии Сибири. Л.: Ленгостоптехиздат, 1957. С. 201–208.
26. Липман Р.Х., Буртман Е.С., Хохлова И.А. Стратиграфия и фауна палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности. Л.: ВСЕГЕИ, 1960. 230 с.
27. Малышкина Т.П. Эласмобранхии западной окраины Западно-Сибирского палеогенового бассейна. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 224 с.
28. Малышкина Т.П., Железко В.И. О самых ранних палеогеновых акулах в Зауралье // Ежегодник-2003. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2004. С. 39–44.
29. Маринов В.А. Планктонные фораминиферы верхнего мела Сибири // Новости палеонтологии и стратиграфии. 2008. Т. 49, № 10-11. С. 250–253.
30. Маринов В.А., Урман О.С., Соболев Е.С. Фораминиферы и биостратиграфия пограничных отложений мела и палеогена Западной Сибири. Литосфера. 2006. № 4. С. 112–130.
31. Маринов В.А., Соболев Е.С., Игольников А.Е., Урман О.С. Биостратиграфия терминального мела Сибири // Меловая система России и ближнего Зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии / Под ред. Е.М. Первушова. Саратов: Саратовский университет, 2007. С. 137–153.
32. Нецкая А.И. О некоторых фораминиферах верхнесенонских отложений Западной Сибири // Микрофауна СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1948. С. 211–226.
33. Орешкина Т.В., Яковлева А.И., Александрова Г.Н. Прямая корреляция зональных шкал бореального палеогена по диатомеям и диноцистам (по материалам скв. 19-У, пос. Усть-Манья, Восточный склон Северного Урала) // Новости палеонтологии и стратиграфии. 2008. Т. 49, № 10-11. С. 347–349.
34. Папулов Г.Н. Меловые отложения Урала. М.: Наука, 1974. 202 с.
35. Подобина В.М. Новые сведения о сенонских комплексах фораминифер восточных районов Западно-Сибирской низменности // Геология и геофизика. Т. 1, № 7. 1963. С. 40–49.
36. Подобина В.М. Фораминиферы верхнего мела и палеогена Западно-Сибирской низменности, их значение для стратиграфии. Томск: ТГУ, 1975. 163 с.
37. Подобина В.М. Фораминиферы и биостратиграфия палеогена Западной Сибири. Томск: НТЛ, 1998. 338 с.
38. Подобина В.М. Новые данные по стратиграфии и фораминиферам морского палеогена юго-востока Западной Сибири // Вестник ТГУ. 2006. Вып. 104. С. 17–21.
39. Подобина В.М. Поздне меловые и палеогеновые фораминиферы Западной Сибири, их значение для зонального расчленения и межрегиональной корреляции // Новости палеонтологии и стратиграфии. 2008. Т. 49, № 10-11. С. 279–282.
40. Подобина В.М. Фораминиферы, биостратиграфия верхнего мела и палеогена Западной Сибири. Томск: ТГУ, 2009. 432 с.
41. Подобина В.М., Амон Э.О. Микрофауна и биостратиграфия палеогеновых отложений разреза Сарбай, Северо-Западный Тургай // Материалы по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири. Томск: ТГУ, 1992. С. 88–96.
42. Подобина В.М., Ксенева Т.Г. Изменение сообществ бентосных фораминифер Западной Сибири на рубеже мела и палеогена // Палеонтологический журнал. 1997. № 3. С. 17–20.
43. Подобина В.М., Ксенева Т.Г. Влияние условий обитания на состав поздне меловых комплексов фораминифер Западной Сибири // Новости палеонтологии и стратиграфии. 2008. Т. 49, № 10-11. С. 283–287.
44. Фораминиферы меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности / Н.Н. Субботина (отв. ред.) Л.: Недра, 1964. 454 с.
45. Унифицированная региональная стратиграфическая схема палеогеновых и неогеновых отложений Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2001.
46. Berggren W.A., Aubert J. Paleocene benthonic foraminiferal biostratigraphy, paleobiogeography and paleoecology of Atlantic-Tethian regions: Midway-type fauna // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 1975. V. 18. P. 73–192.
47. Brotzen F. The Swedish Paleocene and its Foraminiferal fauna // Sveriges Geolog. Undersökning., 1948. Ser. C, Avhand. 493. Arsbok 42. 2. 140 p.
48. Jakovleva A.I., Brinkhuis H., Cavagnetto C. Late Paleocene–Early Eocene dinoflagellate cysts from the Turgay strait, Kazakhstan; correlation across ancient seaways // Paleogeogr., paleoclimatol., paleoecol. 2001. № 172. P. 243–268.
49. Malysheva T. Late Paleocene Elasmobranchii from the base of Serov Formation in the Western Part of the West-Siberian Plate // J. Vertebrate Paleontology. Abstract of papers. 63 Annual Meeting SVP. St. Paul, Minnesota, V. 23. Suppl. to 13. 2003. P. 75.

50. *Marinov V.* The distribution of rotraliids (Foraminifera) in the Cretaceous and Paleogene of Yamal Peninsula. *Zbl. Geol. Palaeont. Teil I*, 1996 (11-12). P. 1339–1348.
51. *Ollson R.K., Hemleben C., Berggren W.A., Huber B.T.* Atlas of Paleocene Planktonic Foraminifera // Smithsonian contribution to paleobiology. Smithsonian Institution Press, Washington. 1999. № 85. 252 p.
52. *Plummer H.J.* Foraminifera of the Midway formation in Texas // *Texas Univ. Bull.* 1926. V. 2644. P. 1–206.
53. *Radionova E.P., Khokhlova I.E., Beniamovskii V.N. et al.* Paleocene/Eocene transition in the north-eastern Peri-Tethys area: Sokolovskii key section of Turgay passage (Kazakhstan) // *Bull. Soc. Geol. France*. 2001. V. 172, № 2. P. 245–256.

Рецензент Л.Ф. Копеевич

Benthic foraminiferal associations in Western Siberia on Cretaceous/Paleogene boundary

V. A. Marinov, O. S. Urman

Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of RAS

On the basis of new data from the boundary the Cretaceous and Paleogene deposits of Western Siberia has been refined the sequence and direction of changes in ancient benthic foraminifera communities. Zonal scale revision has been carried. Its brief description is given. The change of composition and structure of benthic foraminifera associations in the range from Late Maastrichtian to Late Paleocene (Zelandian) have been shown stage-by-stage. It is established that the character of successive changes to a large extent is dependent on the habitat (shallow and relatively deep-sea groups, northern and southern regions, etc.). Most abrupt changes in foraminifer's communities recorded in range of *Brotzenella praeacuta* Zone (terminal Maastrichtian). Majority of characteristic foraminifera species of Siberian Paleocene were appeared at the base *Ammoscalaria friabilis* Zone (Danian). Significant changes there were in the composition and structure of relatively deep-water communities. Benthic foraminifera associations had wide geographic distribution and high taxonomic diversity. Great diversity associations continue throughout Danian and Zelandian. Species richness and taxonomic diversity decreased at the base *Glomospira gordialis*–*Cibicidoides favorabilis* Zone (Thanetian), content of agglutinated form sharply increased. Foraminifer's association composition changes most significantly in West Siberia interior. Foraminifer's composition in the western and north-western areas of region change more gradually. Most likely, the paleogeographic barriers were temperature differences of water masses.

Key words: *Terminal Cretaceous, Paleocene, West Siberia, benthic foraminifers, paleogeography, correlation.*