

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО БИОСТРАТИГРАФИИ ТАВДИНСКОГО ГОРИЗОНТА (РЮПЕЛЬСКИЙ ЯРУС) ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ФОРАМИНИФЕР)

В. М. Подобина

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия

Возраст тавдинского горизонта и положение ярусов олигоцена являются проблемными в биостратиграфии палеогена Западной Сибири. В региональной стратиграфической схеме палеогена Западной Сибири в основе выводов по возрасту тавдинской свиты (горизонта) использованы одноклеточные водоросли и некоторые другие материалы. Вследствие этого его возраст датирован поздним бартоном (средний эоцен). По данным изучения фораминифер с использованием геологической информации, а также по опубликованным работам возраст горизонта определен как рюпельский (средний олигоцен). Латдорфский ярус нижнего олигоцена, как выяснилось, выпадает из стратиграфического разреза Западной Сибири из-за положительных тектонических движений, подъема этого и других северных регионов. В южных регионах Европы, США, Атлантики латдорфский ярус присутствует как нижний олигоцен или как планктонные фораминиферовые зоны.

Ключевые слова: фораминиферы, тавдинский горизонт, рюпельский ярус, Западная Сибирь.

NEW DATA ON BIOSTRATIGRAPHY OF THE TAVDA HORIZON (RYUPELIAN STAGE) IN WESTERN SIBERIA (BASED ON THE RESULTS OF THE STUDY OF FORAMINIFERA)

V. M. Podobina

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

The problematic point in the Paleogene biostratigraphy of Western Siberia is the age of the Tavda Horizon as well as the position of Oligocene Stages. In the regional stratigraphic chart for the Paleogene of Western Siberia, unicellular algae and some other data were used as the basis for conclusions on the age of the Tavda Formation (Horizon). As a result, the age of the Tavda Horizon is dated back to the Late Bartonian (Middle Eocene). According to the foraminifera data using geological information, as well as publications, the age of the Tavda Horizon is defined as the Ryupelian (Middle Oligocene). The Latdorfian Stage of the Lower Oligocene, as it turned out, falls out of the stratigraphic section of Western Siberia due to manifestation of positive tectonic movements, the rise of this and other northern regions. In the southern regions of Europe, the USA, and the Atlantic, the Latdorfian Stage is present as the Lower Oligocene or as planktonic foraminiferous zones.

Keywords: foraminifera, Tavda Horizon, Ryupelian Stage, Western Siberia.

DOI 10.20403/2078-0575-2022-4-3-13

Стратиграфическое положение тавдинской свиты одноименного горизонта Западной Сибири – вопрос спорный. По последней региональной стратиграфической схеме [23] горизонт датируется поздним бартоном (средний эоцен). Вследствие этого граница между эоценом и олигоценом проведена на рубеже тавдинского и атлымского горизонтов. При этом согласно решению МСК [21] латдорфский ярус упразднен, а рюпельский соответствует нижнему олигоцену. Автор не согласна с подобным решением, так как имеются доказательства в пользу восстановления обоих ярусов на прежних местах в стратиграфических схемах. Чтобы доказать присутствие в стратиграфической шкале латдорфского яруса нижнего олигоцена и рюпельского яруса как среднего подотдела, в статье приведены сведения по фораминиферам, некоторым геологическим данным и опубликованным работам. На основании обобщения всей указанной информации автор пришла к выводу о присутствии латдорфского яруса или нижнего олигоцена в южных регионах Евразии, США, Атлантики. В Западной Сибири и не-

которых других северных регионах латдорфский ярус отсутствует из-за перерыва в осадконакоплении, поэтому автор считает его упразднение неправомерным.

Предполагается, что слои с *Reorpha*, выделяемые местами в верхах нижележащей нюрольской свиты (горизонта), представляют собой начало формирования отложений латдорфского яруса, но выше в разрезе он отсутствует. Причина, по-видимому, заключается в положительных тектонических движениях, которые привели к подъему территории Западной Сибири и размыву его отложений. Однако в других регионах (Южная Европа, США, Атлантика и др.) ярус выделяется в разрезах по соответствующим зонам планктонных фораминифер и нанопланктону. Вышележащим отложениям среднего подотдела (рюпельского яруса) также соответствуют микропалеонтологические зоны. В Западной Сибири в тавдинской свите (горизонте) автором установлена рюпельская зона бентосных фораминифер *Cibicidoides pseudoungerianus*, *Evolutononion decoratum* [15, 17].



В отдельных разрезах Западной Сибири совместно с бентосными обнаружены характерные планктонные фораминиферы. Например, подобным видом является *Globigerina ampliapertura* Bolli, вид-индекс одноименной рюпельской зоны.

В данной статье приведены обобщающие сведения в пользу восстановления в стратиграфических схемах латдорфского яруса и перемещения рюпельского яруса на его прежнее место.

Краткая история исследований

Палеонтологические данные, в основном по фораминиферам из тавдинской свиты (горизонта), изучались с 1950-х гг. Одной из первых была исследователь из ВСЕГЕИ (Ленинград) Р. Х. Липман [2, 11]. Затем эти работы продолжила сотрудница НТГУ (Новосибирск) М. В. Ушакова [4, 24]. Почти одновременно изучение палеогеновых фораминифер начала Е. В. Фрейман [25] в СНИИГГиМС (Новосибирск). В. М. Подобина продолжила исследование палеогеновых фораминифер в Томском государственном университете (ТГУ) [15, 17–19].

Эти ученые определили возраст тавдинской свиты (частично или полностью) как раннеолигоценый, а В. М. Подобина несколько уточнила его как рюпельский. Палинологи [9] и карпологи [13] датировали возраст тавдинской свиты как верхнеэоценовый. В дальнейшем определение возраста взяли в свои руки альгологи и в основном по диноцистам с привлечением некоторых других сведений определили его как среднеэоценовый (верхний подъярус бартонского яруса).

В дальнейшем на эту тему появилось много статей, одна из них – обобщение коллектива авторов во главе с М. А. Ахметьевым и В. Н. Беньямовским [14]. Эти данные внесены в региональную стратиграфическую схему палеогена Западной Сибири [23]. В ней приведены единичные сведения по фораминиферам палеогена 1950–1960-х гг., кроме материалов В. М. Подобиной, которая не согласилась с предлагаемой биостратиграфией тавдинской свиты (горизонта), так как многие годы исследовала фораминиферы указанной части разреза на большом фактическом материале. Тем более что в отличие от кварцево-кремнистых фораминифер из нижележащих отложений нюрольского горизонта в тавдинском горизонте распространены бентосные секреторно-известковые и реже планктонные раковины.

Многолетние исследования В. М. Подобиной по этой теме отражены не только в опубликованных работах, но и в докладах на конгрессах и симпозиумах в стране и за рубежом.

Так, в 2003 г. в Левене (Бельгия) на международном симпозиуме автором представлено сообщение о верхнеэоценовых и нижнеолигоценых фораминиферных зонах Западно-Сибирской равнины, проблеме латдорфского яруса (тезисы опубликованы).

В 2004 г. в Луксоре (Египет) на V Международной конференции по климату и биоте палеогена

представлены материалы о палеогеновых фораминиферных зонах Западной Сибири.

На XXXII сессии Международного геологического конгресса во Флоренции (Италия) в 2004 г. автором сообщены новые данные по раннеолигоценой фораминиферной зоне Западной Сибири и по проблеме латдорфского яруса.

На Второй научно-практической стратиграфической конференции в 2004 г. в Саратове рассказано о сравнении олигоценового комплекса фораминифер Западной Сибири с таковым из стратотипа рюпеля Бельгии. Подобные исследования с доказательством необходимости восстановления латдорфского яруса затем были опубликованы в Германии.

В книге «Практическое руководство по микрофауне» [20] в разделе «Западно-Сибирская плита» автором отражены новые сведения по фораминиферам и стратиграфии морского палеогена (в основном центрального, восточного и южного районов).

В 2006 г. в Санкт-Петербурге на III сессии Всероссийского палеонтологического общества «Современная палеонтология: классическая и нетрадиционная» автором (совместно с Т. Г. Ксенёвой и Г. М. Татьяниным) приведена новая информация по фораминиферам как индикаторам перерывов в осадконакоплении (на примере палеогена Западной Сибири).

В трудах 33-го Международного геологического конгресса в Осло в 2008 г. опубликованы новые данные автора по фораминиферам, на основании которых было предложено восстановить в разрезе олигоцена латдорфский ярус.

На Международной конференции по агглютированным фораминиферам Micro-2010 в Бонне (Германия) В. М. Подобиной опубликованы сведения о значении фораминифер для палеогеновой биостратиграфии Западной Сибири.

На научной сессии, организованной в 2011 г. ИНГГ СО РАН и посвященной проблемам палеонтологии, стратиграфии и палеогеографии мезозоя и кайнозоя бореальных районов, опубликованы материалы автора по биостратиграфии тавдинской свиты Западной Сибири.

В Москве в 2013 г. на XI Международной конференции «Новые идеи в науках о Земле» представлены и опубликованы в трудах конференции данные о проблеме латдорфского яруса.

На LX сессии Всероссийского палеонтологического общества в Санкт-Петербурге в 2014 г. «Диверсификация и этапность эволюции органического мира в свете палеонтологической летописи» ею сделано и опубликовано сообщение на тему «Разнообразие раннеолигоценых фораминифер Западной Сибири и сравнение с фауной других регионов».

Исследования, проведенные В. М. Подобиной за многие десятилетия, посвящены систематике фораминифер, анализу их комплексов, вопросам стратиграфии, палеогеографии, палеобиогеографии, вы-



явлению ритмостратонов, перерывов в осадконакоплении на основании распределения фораминифер, что подтверждает положение латдорфского яруса в разрезе палеогена [15].

Сравнение олигоценовых фораминифер Западной Сибири и других провинций

Многолетние исследования показали, что в тавдинской свите одноименного горизонта фораминиферы распространены во всех палеобиогеографических районах Западно-Сибирской провинции, кроме северного [15–17]. С продвижением к югу количество и разнообразие фораминифер значительно возрастает. Примером может служить разрез скв. 4-к у с. Петухово (южный район). В пределах других районов в основном встречаются единичные секреторно-известковые бентосные фораминиферы. Слои с комплексами фораминифер тавдинской свиты Западной Сибири характеризуют зону *Cibicidoides pseudoungerianus*, *Evolutononion decoratum*, в составе комплекса которой присутствуют единичные секреторно-известковые формы в основном бентосных раковин, а среди последних, кроме видов-индексов, определены таксоны родов *Cibicides*, *Nonionellina*, *Bulimina* и др.

В некоторых разрезах обнаружены планктонные формы, количество экземпляров которых увеличивается с продвижением к югу. Возраст тавдинской свиты датирован рюпельским веком [15–17] (см. рисунок).

В нижележащих пограничных отложениях нюрольской свиты одноименного горизонта (лю-

линворский надгоризонт) прослежены единичные агглютированные кварцево-кремнистые пиритизированные формы родов *Reophax*, *Labrospira*, *Amotomarginulina* и др. Виды фораминифер, подобные западносибирским из тавдинской свиты, обнаружены в стратотипе рюпельского яруса Бельгии. Образцы из этого стратотипа отобраны автором во время полевой экскурсии на симпозиуме по палеогену (25–30 августа 2003 г., Левен, Бельгия).

Бельгийский комплекс обнаружен в темно-серых и серых глинах формации Боом. Они отличаются от западносибирской тавдинской свиты содержанием большей примеси алевритового материала, без пятен ожелезнения и почти не расслаиваются при выветривании. Сравнимые комплексы незначительно различаются по видовому составу и количественному содержанию. Общими и характерными видами в обоих регионах, по определению В. М. Подобиной, являются *Cibicidoides pseudoungerianus* (Cushman), *Evolutononion decoratum* (Cushman et McGlamery), *Nonionellina oligocenica* (Cushman et McGlamery) и виды рода *Globigerina*: *G. ouachitaensis* Howe et Wallace, *G. juvenilis* (Bolli), *G. officinalis* Subbotina *praesentata* Podobina, *G. ampliapertura* Bolli, *G. angustiumblicata* Bolli. Эльфидииды и булимиды в бельгийском рюпеле не обнаружены [15, 17] (табл. I, II).

Нижележащий комплекс агглютированных фораминифер (нижние слои формации Боом) с раковинами почти белого цвета встречен в образце из карьера Бельгии: виды *Rhabdammina cylindrica* Glaessner, *Ammodiscus* sp. indet., *Haplophragmoides*

| Отдел | Подотдел | Ярус | Западно-сибирский горизонт | Западная Сибирь [15] (зоны и слои) | Северная Европа [27] (зоны) | | | Атлантический океан [35] (зоны) | |
|-----------------------|----------|-------------|----------------------------|--|---|--------------|---|---------------------------------|--|
| | | | | | Планктонные фораминиферы | Нанопланктон | | | |
| Олигоцен | Средний | Рюпельский | Тавдинский | Бентосные фораминиферы | Планктонные фораминиферы | | Нанопланктон | | Планктонные фораминиферы |
| | | | | <i>Cibicidoides pseudoungerianus</i> , <i>Evolutononion decoratum</i> ⊗ ₁ | <i>Globigerina ampliapertura</i> , <i>G. selli</i> | P20 P19 | <i>Sphenolithus predistentus</i> , <i>Helicopontosphaera reticulata</i> | NP23 NP22 | <i>Globigerina ampliapertura</i> |
| | Нижний | Латдорфский | I | Перерыв в осадконакоплении | <i>Globigerina tapuriensis</i> | P18 | <i>Cocolithus (Ericsonia?) subdistichus</i> | NP21 | <i>Globigerina selli</i> , <i>G. tapuriensis</i> |
| Слои с <i>Reophax</i> | | | | Местами отсутствует латдорфский ярус | | | ⊗ ₃ | | |
| Эоцен | Верхний | Приабонский | Нюрольский | <i>Labrospira honesta</i> ⊗ ₂ | <i>Globigerina gortanii</i> , <i>Turborotalia centralis</i> | P17 | <i>Sphenolithus pseudoradians</i> | NP20 | <i>Globigerina turritilina</i> , <i>Turborotalia centralis</i> |

⊗₁ – среди видов планктонных фораминифер есть *Globigerina ampliapertura*
 ⊗₂ – присутствует вид *Globigerina officinalis* Subbotina
 ⊗₃ – примечание В.М. Подобиной

Схема зональной корреляции пограничных эоцен-олигоценовых отложений Западной Сибири, Северной Европы и Атлантического океана

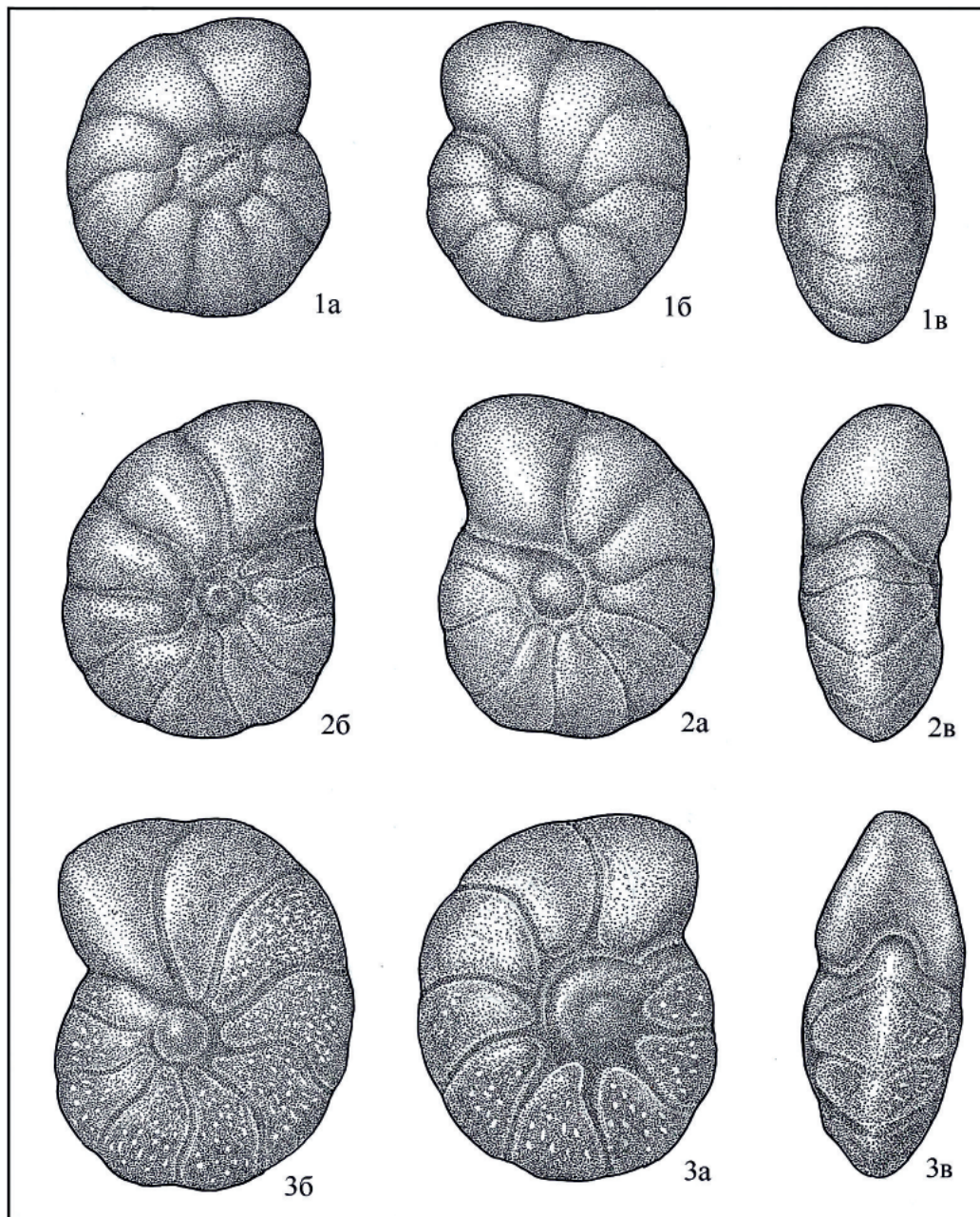


Таблица I

Западная Сибирь; вид со стороны: а – спинной, б – брюшной, в – устья

Фиг. 1, 2. *Evolutononion decoratum* (Cushman et McGlamey) (Томская область, меридиональное течение р. Васюган (Западная партия), скв. 3, тавдинский горизонт, средний олигоцен, рюпельский ярус): 1 – экз. № 1834, гл. 343,0 м, $\times 80$; 2 – экз. № 1836, гл. 299,0 м, $\times 80$

Фиг. 3. *Cibicoides pseudoungerianus* (Cushman): экз. № 1823; Омская область, Тарский профиль, скв. 46-к, гл. 204,0 м; тавдинский горизонт, средний олигоцен, рюпельский ярус; $\times 100$

rotundidorsatum Hantken, *Ammomarginulina kiewensis* (Kaptarenko), *Textularia* sp. и др. Данный комплекс сходен с таковым агглютинированных фораминифер, установленным в самых низах олигоцена Причерноморской впадины [8]. По-видимому, это раннеолигоценовый комплекс, широко распространенный в Европе, и на данном стратиграфическом уровне он, видимо, местами встречается в Западной Сибири (самые верхние слои нюрольской свиты) и других регионах.

В Северной Европе (Нидерланды) установлена фораминиферная (возможно, рюпельская) зона

Cibicides (= *Cibicoides*) *ungerianus* (= *pseudoungerianus*), *Rotaliatina bulimoides* [33]. Видовой состав комплекса сходен по находкам представителей родов *Nonionellina*, *Cibicides*, *Cibicoides* и др. с таковыми из Западной Сибири и Бельгии. Однако олигоценовый (рюпельский) комплекс из Нидерландов отличается присутствием видов *Bulimina alsatica* Cushman et Parker, *Rotaliatina bulimoides* (Reuss), *Trifarina gracialis* (Reuss) и др. Находки булиминид указывают на более глубоководные условия существования, по-видимому, в пределах глубин, соответствующих внутренней части современного шельфа.

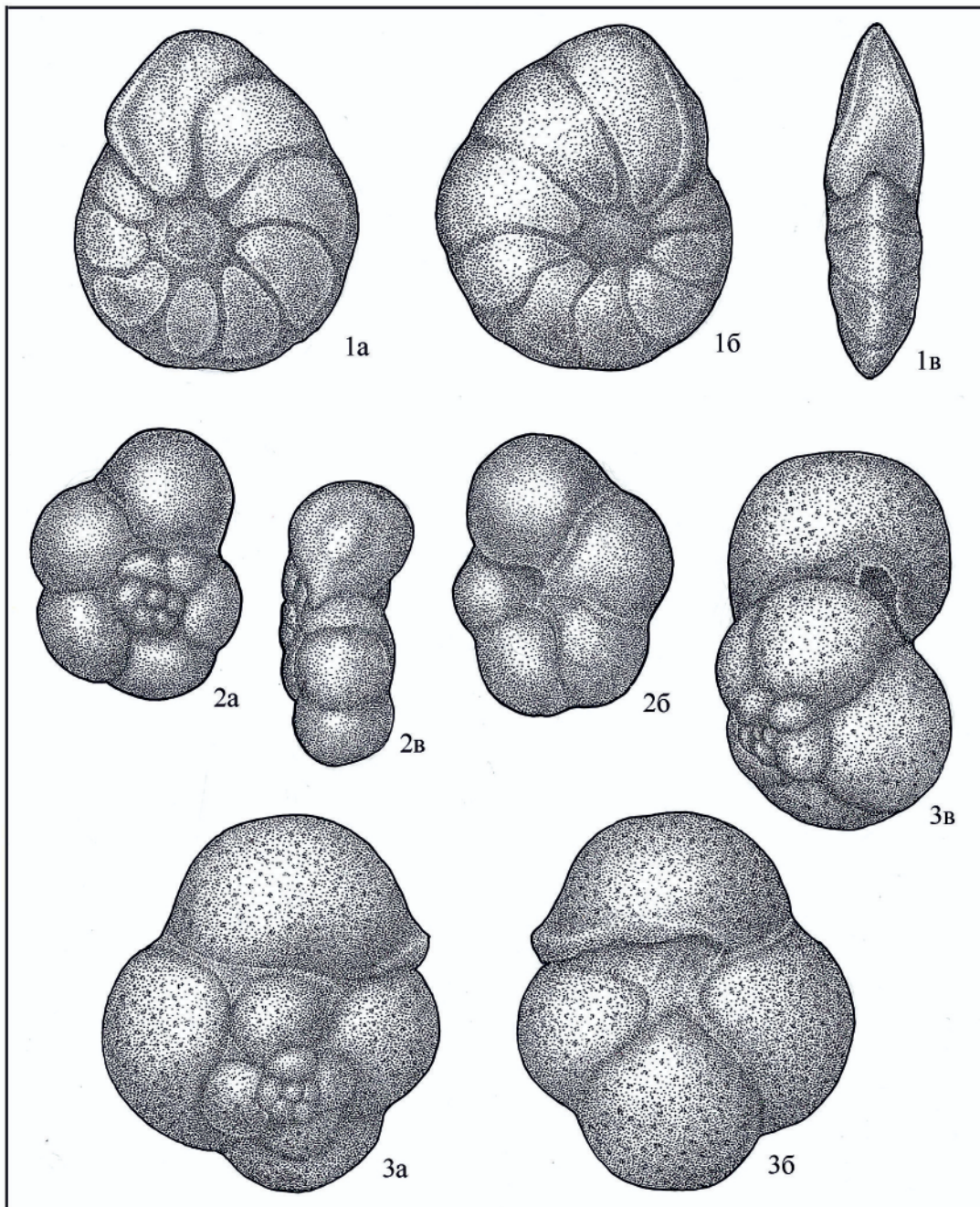


Таблица II

Западная Сибирь; вид со стороны: а – спинной, б – брюшной, в – устья

Фиг. 1. *Cibicidoides pseudoungerianus* (Cushman): экз. № 1877; Томская область, меридиональное течение р. Васюган (Западная партия); скв. 1, гл. 285,0 м; тавдинский горизонт, рюпельский ярус; ×60

Фиг. 2. *Paragloborotalia postcretacea* (Mjatluk): экз. № 1258; Томская область, бассейн р. Чижанка, скв. 13-к, гл. 293,0 м; тавдинский горизонт, рюпельский ярус; ×60

Фиг. 3. *Globigerina ampliapertura* Bolli: экз. № 1260; Омская область, с. Петухово, скв. 4-к, гл. 101,1–94,8 м; тавдинский горизонт, рюпельский ярус; ×60

Сходный с западносибирским комплекс обнаружен в среднем олигоцене Польши [38]. Он довольно разнообразен, представлен 74 видами, из них 12 – планктонные формы. Присутствие *Globigerina officinalis* Subbotina (= *G. officinalis praesentata* Podobina) и *G. turritina* Blow et Banner (= *G. ouachitaensis* Howe et Wallace *gnaucki* Blow et Banner), по мнению польских исследователей, ука-

зывает на раннерюпельский возраст вмещающих пород, как и обнаруженный здесь вид *Globigerina angustiumbilitata* Bolli.

Важно отметить присутствие в олигоцене Северных Карпат вида *Globigerina (Paragloborotalia) postcretacea* Mjatluk [12]. Подобный вид установлен В. М. Подобиной [17, 19] в тавдинской свите Западной Сибири. Он же, но под названием

Globorotalia gemma Jenkins, известен в олигоцене Новой Зеландии [34]. Д. Дженкинс считал, что новозеландский вид по морфологии немного отличается от впервые установленного Е. В. Мятлюк [12] вида *Paragloborotalia postcretacea* (Mjatljuk) в олигоцене Северных Карпат. Позднее подобный вид под названием *Globorotalia gemma* Jenkins выделен в олигоцене Атлантического океана юго-западнее Африки [35]. По мнению В. М. Подобиной [17, 19], вид *Paragloborotalia postcretacea* (Mjatljuk) типичен для среднего олигоцена многих регионов мира, в том числе Западной Сибири, а *Globorotalia* (*Paragloborotalia*) *gemma* Jenkins, по-видимому, – его младший синоним.

В олигоцене платформенной части Украины (юго-запад Восточно-Европейской платформы) известны характерные виды фораминифер, прослеженные в стратотипе рюпеля Бельгии и в тавдинской свите Западной Сибири: *Spiroplectamina carinata* (Orb.) (= *S. attenuata* Reuss), *Cibicidoides pseudoungerianus* (Cushman), *Cibicides oligocenicus* Samoilova (= *C. borislavensis* Aisenstat), *Globigerina bulloides* Orbigny (= *G. officinalis* Subbotina *praesentata* Podobina), *Sphaeroidina variabilis* Reuss и др. [1].

Алабамский олигоценый комплекс (США) отличается от евроазиатских значительным видовым разнообразием [31]. Однако общие элементы между ними прослеживаются по присутствию сходных видов родов *Nonionellina*, *Nonion* (*Evolutononion*), *Elphidium*, *Elphidiella* и др. По наличию последних можно предположить, что фораминиферы (возможно, среднеолигоценые) в обоих регионах обитали в сравнительно мелководном и немного опресненном бассейне. Подобное видовое разнообразие (преимущественно отряд *Rotaliida*) наблюдается и в канадских ранне- и среднеолигоценых комплексах [37].

Большое значение имеют находки в Западной Сибири вида *Globigerina ampliapertura* Bolli ранее известной одноименной среднеолигоценной зоны. Этот вид впервые установлен Г. Болли в низах олигоцена о. Тринидад [30]. Он же по присутствию этого вида выделил одноименную среднеолигоценую зону. Находки вида *G. ampliapertura* Bolli в тавдинской свите указывают на подобную зону олигоцена (рюпельского яруса). Кроме того, Г. Болли впервые определил вид *Globigerina juvenilis* Bolli. Несколько отличающийся от него подвид *G. officinalis* Subbotina *praesentata* Podobina обнаружен В. М. Подобиной [17, 19] совместно с *Globigerina ampliapertura* Bolli в тавдинской свите.

Следовательно, многие из видов планктонных фораминифер среднего олигоцена известны в разновозрастных отложениях Бельгии, Польши, Прикарпатья, о. Тринидад, США, Атлантики и Западной Сибири: *Globigerina ampliapertura* Bolli, *G. ouachitaensis* Howe et Wallace, *G. ouachitaensis gnaucki* Blow et Banner, *G. angustumbilicata* Bolli, *G. brevispira* Subbotina, *G. praebulloides* Blow et Banner, *G. prasaepis* Blow.

У. Б. Харленд, А. В. Кокс и др. [27] выделили в Северной Европе нижнюю зону с одним видом-индексом – *Globigerina tapuriensis* (P18; NP21). Выше лежащую зону *G. selli* они объединили с *G. ampliapertura* (P19, P20; NP22, NP23) рюпельского возраста (NP – зоны нанопланктона).

В южной части Атлантического океана (близ юго-западного побережья Африки) в разрезе скв. 69А обнаружены все зоны олигоценых планктонных фораминифер [35]. Зоны *Globigerina tapuriensis* и *G. selli* авторы указанной публикации рассматривают как нижний олигоцен. Выше в этом разрезе установлена зона среднего олигоцена *Globigerina ampliapertura*. Первая зона соответствует латдорфскому ярусу олигоцена, вторая – рюпельскому. Систематический состав в них почти одинаков. Однако в комплексе с *Globigerina ampliapertura* отсутствуют виды-индексы нижней зоны.

В обобщающей сводке [31] по планктонным фораминиферам олигоцена о. Тринидад и Восточной Венесуэлы (по которой указана нижняя зона) приведены зоны по этим организмам (снизу вверх): *Cassiglobigerina chipolensis*, *Pseudohastigerina micra* (нижний олигоцен); *Globigerina ampliapertura*, *G. optima optima* (средний олигоцен), *Globigerina ciperoensis ciperoensis*, *G. kugleri* (верхний олигоцен). При сравнении со схемой в работах В. М. Подобиной [15, 17] можно отметить, что зона *Globigerina ampliapertura*, *G. optima optima* [31] имеет рюпельский возраст и в Западной Сибири соответствует слоям с подобным комплексом планктонных фораминифер, а также зоне бентосных фораминифер *Cibicidoides pseudoungerianus*, *Evolutononion decoratum*, распространенных южнее широтного течения р. Обь.

Западносибирская зона *Cibicidoides pseudoungerianus*, *Evolutononion decoratum* по возрасту соответствует в стратотипе рюпельской зоне Бельгии и является почти одновозрастной с рюпельской зоной *Globigerina ampliapertura* о. Тринидад и других регионов [15, 17].

Проблема латдорфского яруса

В Западной Сибири имеются данные (по фораминиферам и некоторым геологическим событиям) в пользу восстановления латдорфского яруса в качестве самостоятельного подразделения нижнего олигоцена, к которому относится зона планктонных фораминифер *Globigerina officinalis*, *G. tapuriensis*, соответствующая по нанопланктону зоне *Ericsonia subdisticha* (NP21 – низы NP22) [21].

Как известно, нижний олигоцен (латдорфский ярус) впервые был установлен в 1950-х гг. Е. Берихом в Северной Германии. Далее в типовых разрезах отложений подразделения, выделенного в латдорфский ярус, была обнаружена не только раннеолигоценая, но также (ниже) средне- и среднеэоценовая фауна моллюсков. Значение латдорфского яруса как стратиграфической единицы общей и международной шкалы было утрачено.



Впоследствии существенные данные для установления нижней границы олигоцена и утверждения латдорфского яруса получены немецкими исследователями Е. Мартини и З. Рицковски [36] по нанопланктону (кокколитофоридам) в его стратотипической местности.

На основании изучения западносибирских секретионных известковых планктонных и бентосных фораминифер, их сопоставления с европейскими, атлантическими и американскими видами автор пришла к выводу о соответствии тавдинской свиты (горизонта) рюпельскому ярусу среднего олигоцена.

По представлению автора и других указанных исследователей, известная зона планктонных фораминифер *Globigerina ampliapertura* (P19) и зоны по нанопланктону (NP22 низы, NP23) относятся к рюпельскому ярусу среднего олигоцена.

Зонам *G. tapuriensis* и *G. ampliapertura* нижнего и среднего олигоцена (латдорфский и рюпельский ярусы) в унифицированной региональной стратиграфической схеме [23], по-видимому, соответствует одна зона планктонных фораминифер *Globigerina tapuriensis*, *G. officinalis*, что, по мнению В. М. Подобиной, нереально. К среднеолигоценовой зоне *G. ampliapertura* правильнее присоединить зону *G. selli*, как это сделали У. Б. Харленд, А. В. Кокс и др. [27].

По американской шкале планктонных фораминифер [29] зоне P18, ранее считавшейся латдорфской, соответствует рюпельская зона *Turborotalia cerroazulensis*, *Pseudohastigerina* sp. и зона *P. naguewichiensis* [28], а по кокколитах – большая часть зоны NP21 и низы NP22.

Латдорфский ярус в Западной Сибири, кроме, возможно, самых нижних редко сохранившихся слоев в верхах нюрольской свиты (горизонта), выпадает из разреза. Его время, по-видимому, соответствует перерыву в осадконакоплении. Вероятно, уже с конца осадконакопления нюрольской свиты (горизонта) начались восходящие тектонические движения второй фазы альпийского тектогенеза, в результате которых отложения нижнего олигоцена в разрезе почти отсутствуют. Предположительно, подобное явление происходило и в некоторых других северных регионах Евразии. Из-за подъема этих регионов в результате восходящих тектонических движений латдорфский ярус обнаружен местами, в частности в стратотипической местности Германии. Более надежно латдорфский ярус или его фораминиферная зона (*G. tapuriensis*) установлен в непрерывном разрезе палеогена юго-восточной части Атлантического океана [35].

Необходимо отметить отсутствие радиолярий в олигоцене во всех регионах Европы, в том числе и в тавдинской свите Западной Сибири. Р. Х. Липман в своей обобщающей работе также показала отсутствие радиолярий в олигоцене по многим регионам России [10]. Это указывает на значительные события, связанные с тектоническими движениями

второй фазы альпийского тектогенеза, структурными перестройками, подъемом территории северных регионов и резким изменением условий обитания организмов, в том числе и в тавдинском бассейне.

Следует отметить также, что выпадение латдорфского яруса из многих разрезов в северных регионах Европы и Западной Сибири связано с их подъемом в это время. В южных регионах (юг Европы, Крым, Средняя Азия и др.), наоборот, прослеживается нижний олигоцен, а также вышележащие средний и верхний подотделы и их зоны планктонных фораминифер [3, 5–7, 22, 26].

В. М. Подобина считает, что зона P18 соответствует латдорфскому ярусу, а не рюпельскому. Вышележащая зона планктонных фораминифер *Globigerina ampliapertura* [28, 29] (в объеме рода *Turborotalia*) во всех схемах, как принято и по решению МСК [21], соответствует рюпельскому ярусу нижнего олигоцена. По В. М. Подобиной, это зона рюпельского яруса, но не нижнего, а среднего олигоцена. Нижний олигоцен, по мнению автора, – упраздненный латдорфский ярус, который, учитывая все приведенные доказательства, целесообразнее восстановить в разрезе нижнего олигоцена.

Таким образом, сведения по находкам планктонных, бентосных секреторионно-известковых фораминифер тавдинского горизонта, сопоставление последних с подобными комплексами нижних зон олигоцена Атлантического океана, Европы, США, общее представление об изменении физико-географических условий на границе нюрольского и тавдинского горизонтов дают основание считать возраст отложений последнего среднеолигоценовым. Следовательно, границу между эоценом и олигоценом в Западной Сибири целесообразнее провести между нюрольским и тавдинским горизонтами, а не внутри или по кровле тавдинского горизонта.

Выводы

Исследования фораминифер из тавдинской свиты (горизонта) Западной Сибири показали их сходство с таковыми из рюпельского яруса (среднего олигоцена) многих провинций мира, включая Европу, США, Атлантику и др. Однако неясно положение латдорфского яруса, который исключен из известных стратиграфических шкал. Этому ярусу, выпадающему из стратиграфического разреза Западной Сибири, в других провинциях мира соответствуют зоны планктонных фораминифер, относимые к нижнему подотделу олигоцена.

Тавдинскую свиту, включающую зону с комплексом фораминифер *Cibicidoides pseudoungerianus*, *Evolutononium decoratum*, автор датирует средним олигоценом (рюпельским веком). Основанием для этого послужили находки характерных среднеолигоценовых бентосных и планктонных фораминифер, широко распространенных в пределах Европы, Атлантики и юго-восточной части США. В образцах из формации Боом (стратотип рюпеля, Бельгия),

отобранных автором, обнаружены фораминиферы, сходные с таковыми из тавдинской свиты. Подтверждением олигоценного возраста послужили также геодинамические и палеобиогеографические исследования автора, благодаря которым в Западно-Сибирской провинции и всей Арктической области на протяжении палеогена выделены две стадии в развитии фораминифер [15, 17].

Установление границы эоцена и олигоцена (между нюрольской и тавдинской свитами одноименных горизонтов) в Западно-Сибирской провинции основано не только на изучении фораминифер, но и на геологических данных, опубликованных работах, подтверждающих существование перерыва в осадконакоплении, время которого соответствует, по мнению автора, латдорфскому веку.

В Южной Европе, США, Атлантике нижний олигоцен прослеживается в виде соответствующих ему нижнеолигоценных (латдорфских) фораминиферозных зон.

Следовательно, латдорфский ярус целесообразно восстановить в нижнем олигоцене, переместив при этом рюпельский ярус на его прежнее место (средний олигоцен) в стратиграфических схемах палеогена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас** характерных фораминифер юры, мела и палеогена платформенной части Украины / О. К. Каптаренко-Черноусова, Л. М. Голяк, Б. Ф. Зернецкий и др. – Киев: Изд-во АН УССР, 1963. – С. 115–180, 19 палеонт. табл. – (Тр. ИГН АН УССР. Сер. стратиграфии и палеонтологии; вып. 45).
- Балахматова В. Т., Липман Р. Х., Романова В. И.** Характерные фораминиферы мела и палеогена Западно-Сибирской низменности // Матер. ВСЕГЕИ. Нов. сер. Палеонтология и стратиграфия. Вып. 2. – М.: Гостоптехиздат, 1955. – С. 65–106.
- Бугрова Э. М.** Биостратиграфические подразделения палеогена и неогена по фораминиферам // Практическое руководство по микрофауне. Т. 8. Фораминиферы кайнозоя. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2005. – С. 38–45.
- Булатова З. И., Войцель З. А.** Стратиграфия мезозоя и кайнозоя Западно-Сибирской низменности. – М.: Гостоптехиздат, 1957. – 148 с.
- Бурштар М. С., Никитина Ю. П., Швембергер Ю. Н.** Стратиграфия и условия формирования верхнеэоценовых и майкопских отложений Северного Ставрополя и Сало-Маньчского междуречья // Материалы по геологии и нефтегазоносности юга СССР / под ред. М. С. Бурштара. – М.: Госгеолтехиздат, 1963. – С. 89–104. – (Тр. ВНИГРИ; вып. 38).
- Быкова Н. К.** Зональное расчленение по фораминиферам майкопских отложений глубокой опорной Карауданской скв. б юго-востока Мангышлака // Микрофауна и биостратиграфия фанерозоя нефтегазоносных районов СССР. – Л.: ВНИГРИ, 1980. – С. 139–156.
- Вялов О. С., Ильина А. П.** О некоторых важных двухстворчатых моллюсках олигоцена и нижнего миоцена юга СССР // Палеонтологический сборник, № 10. – Львов: Изд-во ун-та, 1974. – С. 44–49.
- Каптаренко-Черноусова О. К., Липник Е. С.** Про нижньоолігоценовий горизонт низаних форамініфер Причорноморської западини // Геол. журн. Акад. наук УССР. – 1953. – Т. 13, вып. 1. – С. 51–62.
- Лаухин С. А., Кулькова И. А.** К проблеме границы эоцена и олигоцена в центральных районах Сибири // Палеоген и неоген Сибири. – Новосибирск: Наука, 1978. – С. 74–81.
- Липман Р. Х.** Значение радиолярий для зональной шкалы палеогена юга СССР // Планктон и органический мир пелагиали в истории Земли: тр. XIX сес. ВПО. – Л.: Наука, 1979. – С. 69–86.
- Липман Р. Х., Буртман Е. С., Хохлова И. А.** Стратиграфия и фауна палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. – 1960. – Т. 28. – 230 с.
- Мятлюк Е. В.** Стратиграфия флишевых осадков северных Карпат в свете данных фауны фораминифер // Микрофауна СССР. Сб. 4. Нов. сер. – М., 1950. – С. 225–287, 4 палеонт. табл. – (Тр. ВНИГРИ; вып. 51).
- Никитин В. П.** Флора и растительность Западной Сибири в позднем палеогене и неогене // Палеоген и неоген Сибири (Палеонтология и стратиграфия). – Новосибирск: Наука, 1978. – С. 68–73.
- Новые** данные по морскому палеогену Западно-Сибирской плиты. Ст. 2 / М. А. Ахметьев, Т. Н. Александрова, В. Н. Беньямовский и др. // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2004. – Т. 12, № 5. – С. 65–86.
- Подобина В. М.** Биостратиграфия и фораминиферы палеогена Западной Сибири. – Томск: Издательский дом ТГУ, 2020. – 276 с.
- Подобина В. М.** Скрытые перерывы в стратиграфии палеогена Западной Сибири // Геосферные исследования. – 2021. – № 1. – С. 61–73.
- Подобина В. М.** Фораминиферы, биостратиграфия верхнего мела и палеогена Западной Сибири. – Томск: ТГУ, 2009. – 432 с.
- Подобина В. М.** Фораминиферы верхнего мела и палеогена Западно-Сибирской низменности, их значение для стратиграфии. – Томск: Изд-во ун-та, 1975. – 163 с., 40 палеонт. табл.
- Подобина В. М.** Фораминиферы и биостратиграфия палеогена Западной Сибири. – Томск: НТЛ, 1998. – 338 с.
- Практическое** руководство по микрофауне. Т. 8. Фораминиферы кайнозоя / ред. Э. М. Бугрова. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2005. – 323 с.
- Решение** XVI пленарного заседания МСК по палеогеновой системе. – Л.: Недра, 1999. – 6 с.
- Самойлова Р. Б.** О некоторых новых и характерных видах фораминифер из верхнего палеогена Крыма // Бюл. МОИП. – 1947. – Т. 22, № 4. – С. 77–101.



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

24. **Фораминиферы** меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности / под ред. Н. Н. Субботиной. – Л.: Недра, 1964. – 456 с.

25. **Фрейман Е. В.** Планктонные фораминиферы раннего олигоцена на юге Западно-Сибирской низменности // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. – Новосибирск, 1969. – С. 142–145. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 84).

26. **Халилов Д. М.** О фауне фораминифер и расчленении олигоценых отложений северо-восточного предгорья Малого Кавказа // Изв. АН АзССР. – 1951. – № 3. – С. 43–61.

27. **Шкала** геологического времени / ред. В. В. Меннер. – М.: Мир, 1985. – 140 с.

28. **Berggren W. A., Pearson P. N.** A revised tropical to subtropical Paleocene planktonic foraminiferal zonation // *Journal of Foraminiferal Research*. – 2005. – Vol. 35, no. 4. – P. 279–298.

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

30. **Bolli H. M.** Planktonic foraminifera from the Oligocene–Miocene Cipero and Lengua Formations of Trinidad, B.W.I. // *Bull. United States National Museum*. – 1957. – Vol. 215. – P. 97–121.

31. **Bolli H. M., Saunders J. B.** Oligocene to Holocene low latitude planktonic foraminifera // *Plankton Stratigraphy. Vol. 1. Planktic foraminifera, calcareous nannofossils and calpionellids*. – Cambridge: University Press, 1985. – P. 155–262.

32. **Cushman J. A., McGlamery W.** Oligocene Foraminifera near Millry, Alabama // *Geological Survey*. – 1942. – Vol. 197-B. – P. 63–83.

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

34. **Jenkins D. G.** Planktonic Foraminifera and Tertiary intercontinental correlation // *Micropaleontology*. – 1965. – Vol. 11, no. 3. – P. 265–277.

35. **Krashennikov 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.

36. **Martini E., Ritzkowski S.** Die Grenze Eozan – Oligozan in der Typus Region des Unter-Oligozans (Helmstedt, Egel, Latdorf) // *Mem. Bur. rech. géol. et minières*. – 1969. – No. 69. – S. 233–237.

37. **McNeil D. H.** Tertiary Marine Events of the Beaufort – Mackenzie Basin and Correlation of Oligocene to Pliocene Marine Outcrops in Arctic North America // *J. Arctic Institute North America*. – 1990. – Vol. 43, no. 4. – P. 301–313.

38. **Odrzywolska-Bienkowska E., Pozaryska K., Martini E.** Middle Oligocene microfossils from the Polish Lowlands: their stratigraphical and paleogeographical significance // *Acta Palaeontol. Polonica*. – Warszawa, 1978. – Vol. 23, no. 3. – P. 249–291.

REFERENCES

1. Kaptarenko-Chernousova O.K., Golyak L.M., Zernetsky B.F., et al. [Atlas of characteristic foraminifera of the Jurassic, Cretaceous and Paleogene of the platform part of Ukraine]. *Trudy IGN AN USSR. Seriya stratigrafii i paleontologii*. Kiev, AN USSR Publ., 1963, issue 45. 203 p. (In Russ.).

2. Balakhmatova V.T., Lipman R.Kh., Romanova V.I. [Characteristic foraminifera of the Cretaceous and Paleogene of the West Siberian Lowland]. *Materialy VSEGEI. Novaya seriya. Paleontologiya i stratigrafiya* [Transactions of VSEGEI. New Series. Paleontology and Stratigraphy]. Moscow, Gostoptekhizdat Publ., 1955, issue 2, pp. 65–106. (In Russ.).

3. Bugrova E.M. [Biostratigraphical subdivisions of the Paleogene and Neogene by foraminifera]. *Prakticheskoye rukovodstvo po mikrofaune. T. 8. Foraminifery kaynozoya* [Practical Guide to Microfauna. Vol. 8. Cenozoic Foraminifera]. Saint Petersburg, VSEGEI Publ., 2005, pp. 38–45. (In Russ.).

4. Bulatova Z.I., Voytsel Z.A. *Stratigrafiya mezo-zoya i kaynozoya Zapadno-Sibirskoy nizmennosti* [Mesozoic and Cenozoic stratigraphy of the West Siberian Lowland]. Moscow, Gostoptekhizdat Publ., 1957. 148 p. (In Russ.).

5. Burshar M.S., Nikitina Yu.P., Shvemberger Yu.N. [Stratigraphy and conditions of formation of Upper Eocene and Maykopian deposits of the North Stavropol and Sala-Manycha interfluvium]. *Materialy po geologii i neftegazonosnosti yuga SSSR* [Materials on geology and petroleum potential of the southern USSR]. Moscow, Gosgeoltekhizdat Publ., 1963, pp. 89–104. (In Russ.).

6. Bykova N.K. [Zonal breakdown by foraminifera of Maykopian deposits of the deep test Karaudanskaya 6 well in the south-east Mangyshlak]. *Mikrofauna i biostratigrafiya fanerozoya neftegazonosnykh rayonov SSSR* [Microfauna and biostratigraphy of the Phanerozoic in petroleum regions of the USSR]. Leningrad, 1980, pp. 139–156. (In Russ.).

7. Vyalov O.S., Ilyina A.P. [About some important bivalve mollusks of the Oligocene and Lower Miocene of the South of the USSR]. *Paleontologicheskii sbornik – Paleontological Collection*. Lvov, State University Publ., 1974, no. 10, pp. 44–49. (In Russ.).

8. Kaptarenko-Chernousova O.K., Lipnik E.S. [About the Lower Oligocene Horizon of lower foraminifera of the Black Sea Depression]. *Geologicheskii zhurnal AN SSSR*, 1953, vol. 13, issue 1, pp. 51–62. (In Russ.).

9. Laukhin S.A., Kulkova I.A. [To the problem of the Eocene and Oligocene boundaries in central regions of Siberia]. *Paleogen i neogen Sibiri* [The Paleogene and

Neogene of Siberia]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1978, pp. 74–81. (In Russ.).

10. Lipman R.Kh. [The value of radiolarias for the zonal Paleogene scale of the south of the USSR]. *Plankton i organicheskiy mir pelagiali v istorii Zemli. Trudy XIX sessii VPO* [Plankton and the organic world of pelagial in the history of Earth: Proceedings of the 19th session of the All-Russian Paleontological Society]. Leningrad, Nauka Publ., 1979, pp. 69–86. (In Russ.).

11. Lipman R.Kh., Burtman E.S., Khokhlova I.A. [Stratigraphy and fauna of Paleogene deposits of the West Siberian Lowland]. *Trudy VSEGEI. Novaya seriya* [Proceedings of VSEGEI. New series], 1960, vol. 28. 230 p. (In Russ.).

12. Myatlyuk E.V. [Stratigraphy of the flysch sediments of the Northern Carpathian Mountains in the light of the foraminiferal fauna]. *Mikrofauna SSSR. Sbornik 4. Trudy VNIGRI. Novaya seriya – Mikrofauna of the USSR. Collection 4. New series. Proceedings of the Oil Research Geological Institute*, 1950, issue 51, pp. 225–287, 4 pls. (In Russ.).

13. Nikitin V.P. [Flora and vegetation of Western Siberia in the Late Paleogene and Neogene]. *Paleogen i neogen Sibiri (Paleontologiya i stratigrafiya)* [The Paleogene and Neogene of Siberia (Paleontology and stratigraphy)]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1978, pp. 68–73. (In Russ.).

14. Akhmetiev M.A., Aleksandrova T.N., Benyamovsky, et al. [New data on the marine Paleogene of the southern West Siberian Plate. Paper 2]. *Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya – Stratigraphy and Geological Correlation*, 2004, vol. 12, no. 5, pp. 65–86. (In Russ.).

15. Podobina V.M. *Biostratigrafiya i foraminifery paleogena Zapadnoy Sibiri* [Biostratigraphy and foraminifera of the Paleogene of Western Siberia]. Tomsk, Publishing House of Tomsk State University Publ., 2020. 276 p. (In Russ.).

16. Podobina V.M. [The latent interruptions in Paleogene stratigraphy of Western Siberia]. *Geosfernyye issledovaniya – Geosphere Research*, 2021, no. 1, pp. 61–73. (In Russ.).

17. Podobina V.M. *Foraminifery, biostratigrafiya verkhnego mela i paleogena Zapadnoy Sibiri* [Foraminifera, biostratigraphy of the Upper Cretaceous and Paleogene of Western Siberia]. Tomsk, State University Publ., 2009. 432 p. (In Russ.).

18. Podobina V.M. *Foraminifery verkhnego mela i paleogena Zapadno-Sibirskoy nizmennosti, ikh znachenie dlya stratigrafii* [Foraminifera of the Upper Cretaceous and Paleogene of the West Siberian Lowland, their significance for stratigraphy]. Tomsk, State University Publ., 1975. 163 p., 40 pls. (In Russ.).

19. Podobina V.M. *Foraminifery i biostratigrafiya paleogena Zapadnoy Sibiri* [Foraminifera and biostratigraphy of the Paleogene of Western Siberia]. Tomsk, Nauchtechlitzdat Publ., 1998. 338 p. (In Russ.).

20. Bugrov E.M., ed. *Prakticheskoye rukovodstvo po mikrofaune. Tom 8. Foraminifery kaynozoya*

[Guidebook on microfauna. Volume 8. Cenozoic foraminifera]. Saint Petersburg, VSEGEI Publ., 2005. 323 p. (In Russ.).

21. *Resheniye XVI plenarnogo zasedaniya MSK po paleogenovoy sisteme* [Decision of the 16th plenary session of ISC on the Paleogene System]. Leningrad, Nedra Publ., 1999. 6 p. (In Russ.).

22. Samoylova R.B. [On some new and characteristic species of foraminifera from the Upper Paleogene of Crimea]. *Byulleten Moskovskogo Obshestva Ispytateley Prirody – Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, 1947, vol. 22, no. 4, pp. 77–101. (In Russ.).

23. *Unifitsirovannaya regionalnaya stratigraficheskaya skhema paleogenovykh i neogenovykh otlozheniy Zapadno-Sibirskoy ravniny (Karty)* [The Unified Regional Paleogene and Neogene Stratigraphic Chart of the West-Siberian plain (Maps)]. Novosibirsk, SNIIGGIMS Publ., 2001. 10 sheets. (In Russ.).

24. Subbotina N.N., ed. *Foraminifery melovykh i paleogenovykh otlozheniy Zapadno-Sibirskoy nizmennosti* [Foraminifera from Cretaceous and Paleogene sediments of the West Siberian Lowland]. Leningrad, Nedra Publ., 1964. 456 p. (In Russ.).

25. Freyman E.V. [Planktonic foraminifera of the Early Oligocene in the south of the West Siberian Lowland]. *Materialy po stratigrafii i paleologii Sibiri. Trudy SNIIGGIMS* [Materials on stratigraphy and paleontology of Siberia. Proceedings of SNIIGGIMS]. Novosibirsk, 1969, issue 84, pp. 142–145. (In Russ.).

26. Khalilov D.M. [About the fauna of foraminifera and the division of Oligocene deposits of the northeastern foothills of the Lesser Caucasus]. *Izvestiya AN AzSSR*, 1951, no. 3, pp. 43–61. (In Russ.).

27. Menner V.V., ed. *Shkala geologicheskogo vremeni* [Geological time scale]. Moscow, Mir Publ., 1985. 140 p. (In Russ.).

28. Berggren W.A., Pearson P.N. A revised tropical to subtropical Paleocene planktonic foraminiferal zonation. *Journal of Foraminiferal Research*, 2005, vol. 35, no. 4, pp. 279–298.

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

30. Bolli H.M. Planktonic foraminifera from the Oligocene–Miocene Cipero and Lengua Formations of Trinidad, B.W.I. *Bull. United States National Museum*, 1957, vol. 215, pp. 97–121.

31. Bolli H.M., Saunders J.B. Oligocene to Holocene low latitude planktonic foraminifera. *Plankton Stratigraphy. Vol. 1. Planktic foraminifera, calcareous nannofossils and calpionellids*. Cambridge, University Press, 1985, pp. 155–262.

32. Cushman J.A., McGlamery W. Oligocene Foraminifera near Millry, Alabama. *Geological Survey*, 1942, vol. 197-B, pp. 63–83.

33. Doppert J.W., Neele N.G. Biostratigraphy of marine Paleogene deposits in the Netherlands and



adjacent areas. *Geological Survey of the Netherlands*, 1983, vol. 37(2). 79 p.

34. Jenkins D.G. Planktonic Foraminifera and Tertiary intercontinental correlation. *Micropaleontology*, 1965, vol. 11, no. 3, pp. 265–277.

35. 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.

36. Martini E., Ritzkowski S. Die Grenze Eozan – Oligozan in der Typus Region des Unter-Oligozans (Helm-

stedt, Egel, Latdorf). *Mém. Bur. rech. géol. et minières*, 1969, no. 69, s. 233–237.

37. McNeil D.H. Tertiary Marine Events of the Beaufort – Mackenzie Basin and Correlation of Oligocene to Pliocene Marine Outcrops in Arctic North America. *J. Arctic Institute North America*, 1990, vol. 43, no. 4, pp. 301–313.

38. Odrzywolska-Bienkowska E., Pozaryska K., Martini E. Middle Oligocene microfossils from the Polish Lowlands: their stratigraphical and paleogeographical significance. *Acta Palaeontol. Polonica*. Warszawa, 1978, vol. 23, no. 3, pp. 249–291.

© В. М. Подобина, 2022