

УДК 563.14

**В.Н. Беньямовский**

**ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКИЙ БАСЕЙН КАК СВЯЗУЮЩЕЕ ЗВЕНО МЕЖДУ МОРЯМИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЕВРАЗИИ (ПО МАТЕРИАЛАМ ПАЛЕОЦЕНОВЫХ БЕНТОСНЫХ ФОРАМИНИФЕР)**

**V.N. Beniamovski**

**THE DNIEPER-DONETS BASIN AS A CONNECTING-LINK BETWEEN THE SEAS OF THE NORTH-WEST EURASIA (BY THE PALEOCENE BENTHIC FORAMINIFERS)**

У ранньому, середньому і на початку пізнього палеоцену через Дніпровсько-Донецьке море-протоку здійснювалися широкі та відкриті зв'язки між західними і східними морями Північного Перитетиса, про що свідчить спільність комплексів бентосних форамініфер.

Ключові слова: палеоцен, бентосні форамініфери, Дніпровсько-Донецький басейн, моря Північно-Західної Євразії, палеобіогеографічні зв'язки, стратиграфія, систематика.

Similarity of benthic foraminiferal assemblages during the early, middle and the early late Paleocene testifies to the Dnieper-Donets sea-strait being a large marine link between western and eastern seas of the northern Peri-Tethys.

**ВВЕДЕНИЕ**

В 1948 г. вышла в свет работа F. Brotzen [35], в которой дано описание богатого комплекса бентосных фораминифер палеоцена южной оконечности Швеции. Двумя годами позже очень близкий комплекс В.П. Василенко был описан из палеоценовых отложений центральной части Днепро-Донецкой впадины (ДДВ) [12]. Наиболее характерными видами североукраинской ассоциации являлись *Cibicidoides lectus* (Vass.) и *Reussella (Bulimina) paleocenica* (Brotz.). Зона *Cibicidoides lectus* в биостратиграфической схеме палеоцена России отвечает зеландскому ярусу [21]. Однако, при этом не учтены имеющиеся данные о более широком стратиграфическом возрасте отложений с *Cibicidoides lectus* (Vass.) и *Reussella (Bulimina) paleocenica* (Brotz.).

В раннем палеоцене установились широкие и открытые связи между эпиконтинентальными бассейнами восточных и западных морей на самой северной окраине Тетического пояса Северо-Западной Евразии. В раннем, среднем и в начале позднего палеоцена в Северном Перитетисе на всем пространстве от Бельгии на западе до Тургайского прогиба и Омской впадины на востоке были распространены комплексы, которых объединяет большее или меньшее участие в ассоциациях форм североукраинского и южношведского палеоцена. Ключевым звеном данной коммуникационной системы являлся Днепро-Донецкий море-пролив, соединяющий западные и восточные моря Северного Перитетиса.

Анализ систематического состава комплексов показал неоднозначность понимания видов, принадлежащих к одному и тому же морфотипу, что свидетельствует о необходимости ревизии систематики некоторых характерных и зональных видов палеоцена.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Материалом послужили многочисленные опубликованные данные по комплексам бентосных фораминифер из опорных разрезов палеоцена различных регионов Северо-Западной Евразии. При работе использовались традиционные методы – прослеживание стратиграфического и географического распространения видов, а также определение и уточнение возраста бентосных ассоциаций путем сопоставления их с зональными комплексами ортостратиграфических групп – планктонных фораминифер и наннопланктона.

**ОБСУЖДЕНИЕ**

**1. Состав и географическое распространения палеоценовых комплексов бентосных фораминифер в Северо-Западной Евразии**

Как уже отмечалось, наиболее важными для рассмотрения комплексов бентосных фораминифер палеоцена Северного Перитетиса явились две работы: 1) по фораминиферам из палеоценовых отложений центральной части ДДВ в районе с. Хмелево в 20 км севернее г. Ромны [12] и 2) по палеоценовым отложениям Южной Швеции [35]. При этом надо заметить, что разрез палеоцена Южной Швеции расположен в непосредственной близости от разрезов палеоцена в окрестностях столицы Дании Копенгагена [35] и рассматривается в составе стратотипической области для зеландского яруса палеоцена [42]. Среди полиморфинид, дискорбид, аномалинид и булиминид южношведского и североукраинского комплексов отмечаются общие виды, такие как *Globulina gibba* Orb., *Eponides lunatus* Brotz., *Anomalinoidea danicus* (Brotz.), *Brotzenella praeacuta* (Vass.), *Reussella paleocenica*. Близкие комплексы прослежены в Южной Прибалтике [14], Польше [43], Бельгии

[36]. В североукраинском комплексе, кроме того, присутствуют характерные виды: *Guttulina ipatovcevi* Vass., *Cibicoides lectus*, *C. favorabilis* (Vass.) и *C. incognitus* (Vass.), которые не известны в Северо-Западной Европе, но широко распространены в восточной части Перитетиса – палеоценовых отложениях южного склона Воронежской антеклизы, вала Карпинского и Азово-Кубанской впадины [20], Прикаспийской впадины, Примугоджарья [9, 10, 22, 26], Тургайского прогиба [1, 6-8, 44] и юга Западно-Сибирской низменности [15].

Распространение бентосных фораминифер южношведского и североукраинского палеоцена фиксируется не только в Северном, но и Южном Перитетисе – в пределах Крымско-Кавказской области. Так, в Бахчисарайском разрезе Крыма среди верхнепалеоценовых бентосных фораминифер отмечается значительное присутствие видов южношведского и североукраинского палеоцена [19, 28, 29].

Э.М. Бугрова в работе [24] привела очень интересные данные по комплексу из палеоценовых отложений, вскрытых скважинами в районе пос. Харасавэй на западе п-ова Ямал (Карское море). Здесь ею был изучен комплекс слоев с *Ceratolamarckina tuberculata*. Характерной чертой данного комплекса является наличие в нем представителей атаксофрагмеид, лагенид, полиморфинид, дискорбид, аномалинид и булимид, известных из палеоцена Бельгии, Дании, Южной Швеции, Прибалтики, Польши, Северной Украины, Поволжья и Прикаспия, наряду с видами, распространенными в палеоцене Западной Сибири [11]. Среди них присутствуют формы, описанные в хмелевском комплексе центральной части ДДВ *Cibicoides incognitus* и *Reussella (Bulimina) paleocenica*.

Отдельные элементы хмелевского комплекса Северной Украины, такие как *Eponides lunatus*, *Cibicoides favorabilis*, *C. incognitus* отмечаются в западносибирских ассоциациях, состоящих главным образом из песчаных эндемичных форм [3, 23, 27]. Причем такие виды, как *Cibicoides incognitus* и *C. favorabilis*, выступают в качестве зональных для нижнего и верхнего палеоцена Западной Сибири [13].

## 2. Стратиграфическое положение палеоценовых комплексов бентосных фораминифер в Северо-Западной Евразии

Комплекс палеоцена Южной Швеции рассматривался как зеландский на основании близости его к ассоциации разрезов стратотипической области зеландского яруса в Дании. Согласно К. Perch-Nielsen, J.M. Hansen [42], здесь отложения зеландия

представлены в нижней части зелеными песками формации Леллинге Гринсенд (Lellinge Greensand Formation), в верхней части – мергелями формации Кертеминде (Kerteminde Marl Formation). В этих формациях содержится богатый комплекс бентосных фораминифер [37, 40], идентичный ассоциации, описанной Ф. Brotzen [35] из палеоцена Южной Швеции [42]. Эти отложения также охарактеризованы наннопланктоном, отвечающем интервалу зон NP5 – NP8 и диноцистами зон *Deflandrea speciosa* и *Apectodinium hyperacantha* [42]. Североукраинский комплекс бентосных фораминифер с *Cibicoides lectus* и *Reussella (Bulimina) paleocenica* сопоставлялся с зеландским комплексом Дании и Южной Швеции. На этом основании зона *Cibicoides lectus* в предшествующих биостратиграфических схемах и современной схеме палеогена России помещается на уровне зеландского яруса [21].

Однако известны данные, свидетельствующие о более широком стратиграфическом диапазоне южношведского и североукраинского комплексов. О. Gustafsson, E. Norling [38] приводят сведения, дополняющие материалы по палеоцену Южной Швеции по сравнению с известной работой Ф. Бротцена 1948 г. Этими авторами изучен разрез и фораминиферы палеоценовых отложений возле г. Сведала (Svedala) на юге Швеции, в непосредственной близости от разреза, изученного Ф. Бротценом в 1948 г. В сведальском разрезе прослеживаются датские, зеландские и танетские отложения, охарактеризованные комплексом бентосных фораминифер, описанным Ф. Бротценом в 1948 г. Оказалось, что подавляющее число видов бротценовского комплекса начинается в датских отложениях, переходит в зеландий и исчезает на границе с нижним зоценом.

При рассмотрении возраста североукраинского комплекса с *Cibicoides lectus* и *Reussella (Bulimina) paleocenica* нельзя не остановиться на статье М.В. Ярцевой и С.И. Жмур [31], а также на статье М.В. Ярцевой и Е.Я. Краевой [30]. В них авторы указывают, что комплекс бентосных фораминифер сумской свиты с *Cibicoides lectus* в центральной части ДДВ встречается совместно с планктонными фораминиферами двух планктонных зон датского возраста: нижней *Globigerina trivialis*–*Globuconusa daubjergensis*–*Globorotalia compressa* и верхней *Acarinina inconstans*.

Как уже отмечалось, в Тургайской впадине также прослеживается комплекс с *Cibicoides lectus* и *Reussella (Bulimina) paleocenica*. Вместе с этим комплексом присутствует наннопланктон зон NP3 – NP8, что указывает на датско-раннета-

нетский возраст вмещающих отложений [2, 7, 28, 44]. В Горном Крыму (район Бахчисарая) виды южношведского и североукраинского палеоцена распространены в верхнепалеоценовых (качинских) отложениях [8, 19, 29].

Таким образом, зона *Cibicidoides lectus* охватывает стратиграфический диапазон от дания до танета, т. е. эквивалентна по возрасту мидуэйскому комплексу бентосных фораминифер палеоцена шельфовых пространств Тетиса [34].

### 3. Проблемы таксономии характерных и зональных видов

При изучении рассматриваемого комплекса возникла насущная необходимость унификации видовых определений характерных и зональных видов – *Reussella (Bulimina) paleocenica*, *Cibicidoides incognitus*, *C. lectus*, *Pseudoclavulina farafraensis* Le Roy, так как для одного и того же морфотипа разными авторами приводятся различные видовые наименования.

При описании *Bulimina (Reussella) paleocenica* F. Brotzen сравнивал его *Bulimina trigonalis* ten Dam., 1944 [35, p. 62]. В советской и российской литературе данный вид воспринимается в понимании F. Brotzen (35, pl. 6, fig. 5-6). Однако в работе J. Hofker по бентосным фораминиферам зеландия Дании данный морфотип фигурирует под видовым названием *Bulimina trigonalis* [40, pl. 81, fig. 128, 131, 132, 147]. Следует отметить, что в комплексах палеоценовых зон бентосных фораминифер B1 (ранний палеоцен) и B2 (средний и поздний палеоцен) Северо-Западной Европы [41] приведена в качестве характерного вида *Bulimina trigonalis*, а не *B. paleocenica*.

*Cibicidoides incognitus* переименован в *C. pro-prius* Brotz. [23, табл. I, фиг. 9; табл. II, фиг. 1-2].

При сравнении североукраинского комплекса с тетическим палеоценовым комплексом «мидуэй» обращает на себя внимание морфологическое тождество видов *Cibicidoides lectus* [12, табл. VI, фиг. 3] и *Cibicidoides howelli* (Toulmin) – по W.A. Berggren, J. Aubert [34, pl. 5, fig. 2].

Под тремя видовыми названиями выступает один и тот же морфотип: 1) *Clavulina parisiensis* d'Orb. из зеландских отложений Копенгагена [37, taf. I, fig. 6]; 2) *Pseudoclavulina anglica* (Cushm.) из зеландских отложений Южной Швеции [35, pl. 5, fig. 1-2]; 3) *Pseudoclavulina farafraensis* из палеоценовых отложений юга-востока Прикаспийской впадины [24, табл. 4, фиг. 1].

### 4. Днепровско-Донецкий бассейн в палеоцене

Согласно имеющимся седиментологическим, биотическим и палеогеографическим данным, Днепров-

ско-Донецкий морской бассейн в раннем, среднем и в начале позднего палеоцена (даний – ранний танет) являлся важным связующим звеном между западными и восточными морями северной области палеоцена Северо-Западной Евразии [2, 4]. В раннем палеоцене в начале сумского времени (псельская фаза) на территорию ДДВ со стороны Датско-Южно-прибалтийско-Польской депрессии довольно быстро трансгрессирует палеоценовое море, которое впоследствии внедряется в пределы Украинского щита, Воронежской антеклизы и Донецкого кряжа [16, 18]. Сумской морской бассейн ДДВ был частью обширного эпиконтинентального моря, простиравшегося от Бельгии до Тургайского прогиба и Аральского моря. На всем этом пространстве был распространен близкий по составу комплекс бентосных фораминифер, представленный общими видами полиморфинид, дискорбид, аномалинид и булиминид. По Польскому проливу и вдоль Скандинавии, а также через Орский и Тургайский проливы-ворота происходило расселение видов раннепалеоценового комплекса как в южном (в сторону Крыма), так и в северном направлении – до восточного побережья Карского моря (п-ов Ямал) и в Западно-Сибирскую провинцию Арктической области Бореального пояса [4, 5].

Конец сумского времени (поздний танет) знаменуется регрессией палеоценового бассейна [17, 18].

От Приазовья до Тургайского прогиба в темноцветных глинистых осадках отмечаются текстулярииды и «примитивные» агглютинирующие с характерными *Spiroplectamina spectabilis* (Grzyb.), *Rhabdammina cylindrica* (Glaess.), *Ammodicus incretus* (d'Orb.), *Proteonina difflugiformis* (Brady), *Glomospira charoides* (Parker et Jones), *Ammobaculites midwayensis* Plum. [6-9, 20, 22].

### ВЫВОДЫ

1. Значительная часть видов комплекса с *Cibicidoides lectus* и *Reussella (Bulimina) paleocenica*, описанного в 1950 г. В.П. Василенко из палеоценовых отложений сумской свиты центральной части ДДВ, прослеживаются по всей территории Северо-Восточного Перитетиса, захватывавшего южный склон Воронежской антеклизы, вал Карпинского, Азово-Кубанская впадину, Поволжье, Прикаспийскую синеклизу, Примугоджарье, Тургайский прогиб, Южное Зауралье и юг Западно-Сибирской плиты.

2. Комплекс зоны *Cibicidoides lectus* имеет значительное сходство с зеландским комплексом Южной Швеции и Дании, где он описан в ряде работ [35, 38, 37, 40]. Виды зеландского комплекса Дании и Южной Швеции прослеживаются далее на запад в

верхнепалеоценовой ланденской формации Бельгии [36], а также в палеоценовых отложениях плато Роккуэл Северной Атлантики [33] и в датских отложениях западной Гренландии [39]. Данный комплекс имеет ряд видов, общих с глобальным тетическим шельфовым комплексом, именуемым «мидуэйским», по W.A. Berggren, J. Aubert [34]. Однако подавляющая часть тетических видов в нем отсутствует. С учетом его фациальной, стратиграфической и палеобиогеографической приуроченности он получил название экозоны *Reussella (Bulimina) trigonalis* [32].

3. Субглобальность распространения экозоны *Reussella (Bulimina) trigonalis* подчеркивается еще и тем, что виды этой экозоны прослеживаются и в Арктической области Бореального пояса – в палеоцене п-ова Ямал (Карское море) и Западно-Сибирской низменности. В район Карского моря фораминиферы проникли с течением, вытекавшим из Северного моря и Северной Атлантики. Путь пролегал через Норвежское и Баренцево моря. В палеоценовых отложениях Баренцево моря было отмечено присутствие *Cibicides vasilenko* Lipm. [25], которая соответствует *Eponides lunatus* (Brotz.) – характерной формы североукраинской и южношведской палеоценовых ассоциаций [3]. В бассейн Карского моря датско-зеландские виды проникали через Североземельский пролив и Карские ворота [3]. Распространению европейских видов в Арктической области способствовали температурные условия водных масс Палеоарктики, которые подогревались течениями из Тетиса [5]. В палеоцене и начале эоцена на Шпицбергене произрастали таксодиево-хвойные леса, современные аналоги которых располагаются на юге Тайваня и Китая [45].

4. Стратиграфический интервал комплекса зоны *Cibicides lectus* охватывает диапазон от дания до нижнего танета, а не только зеландий, как это дано в зональной схеме палеогена России [21].

5. Днепровско-Донецкое море-пролив являлось ключевым звеном в цепи бассейнов Северного Перитетиса [4, 5].

6. Для унификации списков определяемых видов комплекса зоны *Cibicides lectus* необходима ревизия некоторых характерных видов, таких как, например, *Reussella (Bulimina) paleocenica* (= ? *R. (B.) trigonalis*), *Cibidoies lectus* (= ? *C. howelli*), *C. proprius* (= ? *C. incognitus*), *Pseudoclavulina parisiensis* (= ? *P. farafraensis*, = ? *P. anglicus*).

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 06-05-65172а и 08-05-005548а.

1. Айзенштат И.М. О находке палеоценового комплекса с *Cibidoies lectus* в северо-восточной части Тургайско-

го прогиба // Инф. сб. ВСЕГЕИ. – 1959. – Вып. 9. – С. 31-37.

2. Амитров О.В. Палеогеновые моря Украины как связующее звено между морями Северо-Западной Европы и Юга СССР (на материале брюхоногих моллюсков) // Биостратиграфия, палеонтология осадочного чехла Украины. – Киев, 1987. – С. 148-152.
3. Балахматова В.Т., Липман Р.Х., Романова В.И. Характерные фораминиферы мела и палеогена Западно-Сибирской низменности // Материалы ВСЕГЕИ. Н.С. – 1955. – Вып. 2. – 123 с.
4. Беньямовский В.Н. Пролиты, водные массы, течения и палеобиогеографическое районирование морских бассейнов палеоцена Северо-Западной Евразии по фораминиферам // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. – 2003. – Т. 78, вып. 4. – С. 57-78.
5. Беньямовский В.Н. Палеогеновые меридиональные пролиты Северной Евразии // Пролиты Северного полушария в мелу и палеогене. – М.: МГУ, 2007. – С. 80-119.
6. Беньямовский В.Н., Васильева О.Н., Левина А.П., Пронин В.Г. Палеоген южного Зауралья. Ст. 1. Палеоген в южной части Тургайского прогиба // Изв. вузов. Геология и разведка. – 1993. – № 6. – С. 22-36.
7. Беньямовский В.Н., Васильева О.Н., Левина А.П., Пронин В.Г. Палеоген Южного Зауралья. Ст. 2. Палеоген в центральной, северной частях Тургайского прогиба и Курганском Зауралье // Там же. – 1995. – № 2. – С. 2-15.
8. Беньямовский В.Н., Левина А.П., Пронин В.Г., Табачникова И.П. Палеоценовые отложения в Тургайском прогибе // Там же. – 1989. – № 10. – С. 3-14.
9. Беньямовский В.Н. Стратиграфическая схема палеогена Прикаспийско-Мугоджарского региона (пример построения региональной стратиграфической схемы палеогена на палеогеографической основе) // Палеогеографическое обоснование стратиграфических построений. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – С. 90-120.
10. Бугрова Э.М., Глезер З.И., Панова Д.А., Табачникова И.П. и др. Биостратиграфия опорного разреза палеогена Восточного Прикаспия по микрофоссилиям // Регион. геология и металлогения. – 1997. – № 6. – С. 76.
11. Бугрова Э.М. Биостратиграфия пограничных отложений мела и палеогена Арктического региона Западной Сибири (по фораминиферам) // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2008. – Т. 16, № 1. – С. 85-94.
12. Василенко В.П. Фораминиферы палеоцена центральной части Днепровско-Донецкой впадины // Микрофауна СССР. – 1950. – Сб. 4. – С. 177-224.
13. Зальцман И.Г. Стратиграфические схемы палеогеновых и неогеновых отложений южных районов Западно-Сибирской равнины // Палеоген и неоген Сибири. – Новосибирск: Наука, 1978. – С. 33-40.
14. Каплан А.А., Григалис А.А., Стрельникова Н.И., Гликман Л.С. Стратиграфия и корреляция палеогеновых

- отложений юго-запада Прибалтики // Сов. геология – 1977. – № 4. – С. 30-43.
15. Копытова Э.А., Грязева А.С. О палеоценовых отложениях на южной окраине Западно-Сибирской низменности // Сборник по палеогеографии и стратиграфии четвертичных и третичных отложений. – Л.: ЛГУ, 1960. – С. 115-124.
  16. Макаренко Д.Е. Палеогеография территории Украины в раннепалеоценовое время // Геол. журн. – 1973. – Т. 33, № 1. – С. 106-115.
  17. Макаренко Д.Е. Палеогеографія території платформеної України в пізньому палеоцені // Там же. – 1974. – Т. 34, № 1. – С. 134-139.
  18. Мороз С.А. Формирование современных представлений о палеоценовых отложениях Северной Украины // Сб. Науч. тр. НИС Киев. гос. ун-та. – 1969. – № 5. – С. 3-12.
  19. Найдин Д.П., Беньямовский В.Н. Разрез палеогена Сувлукая (Крым) // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 1994. – Т. 2, № 3. – С. 75-86.
  20. Никитина Ю.П., Швембергер Ю.Н. Палеоцен Азово-Кубанской впадины, вала Карпинского и южного склона Воронежской антеклизы // Тр. ВНИГНИ. – 1963. – Вып. 38. – С. 105-147.
  21. Палеогеновая система // Зональная стратиграфия России. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. – С. 172-193.
  22. Печенкина А.П., Холодилина Т.С. Новые данные о стратиграфии палеогеновых отложений междуречья Волги и Урала по фораминиферам. – М., 1971. – С. 25-35. – (Тр. ВНИИГаз; № 31/39–32/40).
  23. Подобина В.М. Новые данные по биостратиграфии палеоцена Западной Сибири // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. – 1990. – Т. 65, вып. 5. – С. 61-67.
  24. Практическое руководство по микрофауне. Т. 8. Фораминиферы кайнозоя. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2005. – 324 с.
  25. Самойлович Ю.Г., Каган Л.Я., Иванова Л.В. Четвертичные отложения Баренцева моря. – Апатиты: Изд-во Кол. науч. центра РАН, 1993. – 73 с.
  26. Сегедин Р.А. К стратиграфии палеогеновых отложений Примугоджарья и северо-западной части Казахского Урала. – Свердловск, 1972. – С. 29-50 – (Тр. Ин-та геологии и геохимии Урал. отд. СССР; Вып. 96).
  27. Фораминиферы меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности / Ред. Субботина Н.Н. – М., 1964. – 455 с. – (Тр. ВНИГРИ; Вып. 234).
  28. Шуцкая Е.К. Фораминиферы верхнего палеоцена юго-западного Крыма (Бахчисарайский район) // Палеонтол. сб. – 1960. – Вып. 16, № 3. – С. 235-265.
  29. Ярцева М.В. Характеристика комплексів бентосних форамініфер дату та палеоцену стратотипових розрізів Бахчисарайського району // Тектоника і стратиграфія. – 1973. – Вып. 6. – С. 33-40.
  30. Ярцева М.В., Краева Е.Я. Планктонные фораминиферы нижнего палеоцена Днепровско-Донецкой впадины // Палеонтол. сб. – 1977. – № 14. – С. 24-33.
  31. Ярцева М.В., Жмур С.И. Зональное расчленение палеоцена платформенной части Украины // Докл. АН СССР. – 1972. – Т. 205, № 2. – С. 439-441.
  32. Beniamovski V.N. Paleocene benthic foraminiferal ecozone of the northern Peri-Tethys // Neus Jahrbuch. Geol. Paläont. – 2004. – Vol. 204. – P. 183-199.
  33. Berggren W.A. Late Paleocene – Early Eocene benthonic foraminiferal biostratigraphy and paleoecology of Rockall Bank // Micropaleontology. – 1974. – Vol. 20, No 4. – P. 426-448.
  34. Berggren W.A., Aubert J. Paleocene benthonic foraminiferal biostratigraphy, paleobiogeography and paleoecology of Atlantic-Tethyan regions: midway-type fauna // Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology. – 1975. – Vol. 18, No 2. – P. 73-92.
  35. Brotzen F. The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna // Sveriges Geologiska Undersökning. – 1948. Ser. C. – No 493. – 145 p.
  36. De Coninck J., De Decker M., de Heinzelin J., Willems W. L'age des faunas D'Erquelinnes // Bull. Soc. Belge de Geologie. – 1981. – Vol. 90. – P. 121-154.
  37. Franke A. Die Foraminiferen und Ostracoden des Palaeocäns von Rugaard in Jütland und Sundkrogen bei Kopenhagen // Danmarks Geologiske Undersøgelse. – 1927. – II Raekke. Nr. 46. – 49 p.
  38. Gustafsson O., Norling E. New finds of Middle Paleocene (Selandian) strata in Skåne, southern Sweden. A preliminary report // Geologiska Föreningens Förhandlingar (GFF). – 1973. – Vol. 95. – P. 253-260.
  39. Hansen H.J. Danian foraminifera from Wugssuaq, West Greenland // Grønland Geologiske undersøgelse. Bulletin. – 1970. – No. 93. – 131 p.
  40. Hofker J. Maastrichtian, Danian and Paleocene foraminifera // Paleontographica. Suppl. – 1966. – V. 10. P. I-II. – 484 p.
  41. Northwest European Tertiary Basin (compiled by R. Vinken) // Geolog. Jahrbuch. Abhandlungen 100. – 1988. – 508 p.
  42. Perch-Nielsen K., Hansen J.M. Selandian. Statotypes of Paleogene stages (ed. Pomerol C.) // Bull. Inform. Geol. Basin Paris. Mem. ser. 2. – 1981. – P. 219-230.
  43. Poaryska K., Szczechura J. Foraminifera from the Paleocene of Poland, their ecological and biostratigraphical meaning // Paleontologia Polonica. – 1968. – No 20. – P. 3-107.
  44. Radionova E.P., Khokhlova I.E., Beniamovskii V.N., a.o. Transition from the Paleocene to Eocene in the northeastern Peri-Tethys area: Sokolovskii quarry key section of the Turgay Passage // Bull. Soc. Geol. France. – 2001. – Vol. 172, No 4. – P. 245-256.
  45. Schweitzer H.-J. Environment and climate in the Early Tertiary of Spitsbergen // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 1980. – Vol. 30. – P. 297-311.

Геологический институт РАН,  
Москва