

УДК 563.12:551.782(265.51)

Дмитриева Т.В.ФГУП «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (ВНИГРИ)», Санкт-Петербург, Россия ins@vnigri.ru

НЕОГЕНОВЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ БЕРИНГОВОМОРСКОГО ШЕЛЬФА: АКВАТОРИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ АНАДЫРСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО БАССЕЙНА

Анадырская впадина развита как на территории Чукотского п-ова, так и на прилегающем шельфе Берингова моря. На ее наземной части открыты три месторождения нефти и газа и на 2 структурах получены промышленные притоки углеводородов. Пробуренная в акваториальной части впадины скважина Центральная-1 является первой в российском секторе Берингова моря, и полученные при обработке кернового материала новые биостратиграфические данные дополняют существующие представления о микропалеонтологической характеристике и биостратиграфии кайнозойских отложений региона. В неогеновых отложениях, вскрытых скважиной, выделены 9 слоев с бентосными фораминиферами.

Ключевые слова: Берингоморский шельф, Анадырская впадина, неогеновые отложения, фораминиферы, биостратиграфия.

Анадырский бассейн расположен на суше Чукотского полуострова и прилегающем шельфе Берингова моря и выполнен палеогеновыми и неогеновыми разнофациальными отложениями. Геологическое строение и стратиграфия наземной части бассейна изучены по результатам бурения и сейсмических работ [Агапитов Д.Д. и др., 1991, 1998, Дияшев, Агапитов, Храпов, Маргулис, 2003]. На территории впадины открыты 3 месторождения нефти и газа и на 2 структурах получены промышленные притоки УВ. Акваториальная (восточная) часть Анадырского бассейна изучена только комплексными геофизическими региональными и поисковыми работами. Нефтепоисковая скважина Центральная-1 (рис. 1), пробуренная в Восточно-Анадырском прогибе в 180 км от берега, является первой в российском секторе Берингова моря, и полученные при обработке кернового материала новые биостратиграфические данные значительно дополняют и уточняют существующие представления о микропалеонтологической характеристике и биостратиграфии кайнозойских отложений Анадырского бассейна.

Разрез скв. Центральная-1 (гл. 2785 м) представлен отложениями палеогеновой и неогеновой систем. Остатки фауны фораминифер в разрезе скважины обнаружены только в неогеновой части разреза, к которой приурочены морские отложения, относимые к автаткульскому (средний миоцен) и телекайскому (средний-верхний миоцен) горизонтам [Маргулис, 2006] (рис. 2). В палеогеновых толщах фораминиферы отсутствуют.



Рис. 1. Схема основных структурных элементов Анадырского бассейна
(по Дияшеву, Агапитову, Храпову, Маргулису, 2003)

Изучение фораминифер из разрезов скважин, пробуренных на наземной территории Анадырской впадины (Западно-Анадырский прогиб) проводилось микропалеонтологами г. Магадана и г. Южно-Сахалинска [Преображенская, 1978; Крымсалова, 1978, 1979, 1980; Агапитов и др., 1991]. В работах перечисленных авторов приводятся комплексы фораминифер, характеризующие олигоцен-миоценовые свиты Анадырской впадины.

Согласно Стратиграфической схеме Корякского нагорья, куда входит Анадырская структурно-фациальная зона [Решения ..., 1998], для автаткульского горизонта (средний миоцен) типичны фораминиферы: *Haplophragmoides impressus*, *Sigmomorphina sawanensis*, *Buccella subconina*, *B. citronea*, *Glabratella isabelleana*, *Criboelphidium rugosum*, *Porosorotalia voloshinova*, *Pseudoelphidiella problematica*, *Buliminella porosa*. Комплекс фораминифер телекайского горизонта (средний-верхний миоцен) включает: *Reophax scorpiurus*, *Rhabdammina aspera*, *Haplophragmoides impressus*, *Textularia cf. tennissima*, *Miliammina fusca*, *Polymorphina charlottensis*, *Buccella magna*, *Nonion akitaensis*, *Porosorotalia clarki*, *Criboelphidium heterocameratum*, *C. orbiculare*, *Elphidiella simplex*, *Pseudoelphidiella problematica*, *P. hannai*, *Saidovella nagaoui*, *Islandiella umbonata*. Такой состав микрофаунистических комплексов характерен для неогеновых разрезов западной части Анадырской впадины.

ОСШ			Анадырская впадина (Решения ..., 1998)		Скв. Центральная-1							
Система	Отдел	Подотдел	Горизонт	Характерные комплексы фораминифер	Толща	Пачка	Литология	Мощность, м	Глубина, м	Отр. горизонт	Слои с фораминиферами	
												Миоцен
НЕОГЕНОВАЯ	○	Верхний	Александровский		пшиоцен-четвертичная			268,5	21,4	111,5	1	Слои с фораминиферами
НЕОГЕНОВАЯ	○	Верхний	Телекайский	Reophax scorpiurus, Rhabdammina aspera, Haplophragmoides impressus, Textularia cf. tennissima, Miliammina fusca, Polymorphina charlottensis, Buccella magna, Nonion akitaensis, Porosorotalia clarki, Cibroelphidium heterocameratum, C. orbiculare, Elphidiella simplex, Pseudoelphidiella problematica, P. hannai, Saidovella nagaoi, Islandiella umbonata.	песчано-алевролитовая		312	380	1	692	1A	Слои с Elphidiidae spp. - Pseudopolimorphina suboblonga
НЕОГЕНОВАЯ	○	Средний	Телекайский		туфо-диатомовая		152	844	692	1A	Слои с Pseudoparella relizensis - Hansenisca rotundimargo	
												Слои с Reophax tappuensis - Cyclammina japonica
НЕОГЕНОВАЯ	○	Средний	Телекайский		алевролиго-песчаная		268	844	1112	2'	Слои с Pseudoelphidiella problematica	
												Слои с Miliolinella circularis
НЕОГЕНОВАЯ	○	Средний	Телекайский		аргилито-алевролитовая		114	1226	1112	2A	Слои с Haplophragmoides indentatus - Islandiella spp.	
												Слои с Cibicides fletcheri - Glabratella opercularis
НЕОГЕНОВАЯ	○	Средний	Телекайский	Haplophragmoides impressus, Sigmomorphina sawanensis, Buccella subconina, B. citronea, Glabratella isabelleana, Cibroelphidium rugosum, Porosorotalia voloshinova, Pseudoelphidiella problematica, Buliminella porosa.	ракушечная песчано-алевролитовая		164	1226	1226	2A	Слои с Cibicides fletcheri - Glabratella opercularis	
												Фораминиферы отсутствуют
										2		

Рис. 2. Схема сопоставления неогеновых отложений Анадырского прогиба и скважины Центральная-1 (расчленение разреза по Маргулису Л.С., 2006)

В кайнозойских отложениях, вскрытых новой скважиной, пробуренной в восточной части впадины, комплексы фораминифер имеют несколько иную фаунистическую характеристику. В общем, практически все перечисленные виды фораминифер встречаются в отложениях изученной скважины. Однако сильная фациальная изменчивость кайнозойских

образований Анадырского бассейна обусловила различие систематического состава микрофаунистических ассоциаций в разных его частях.

Первые находки фораминифер в разрезе скважины Центральная-1 приурочены к песчано-алевритовой толще верхней части автаткульского горизонта. Послойное детальное изучение распространения фораминифер по разрезу позволило выделить в отложениях автаткульского и телекайского горизонтов 9 слоёв с фораминиферами (рис. 2, 3) [Дмитриева, Фрегатова, 2005]. Фораминиферы из разреза скважины Центральная-1 представлены исключительно бентосными формами. Виды, входящие в состав комплексов выделенных слоёв, имеют широкое стратиграфическое распространение в неогене исследуемого района и в сопредельных регионах.

Слой с *Cibicides fletcheri* - *Glabratella opercularis* выделяются в верхней части ракушняковой песчано-алевритовой толщи автаткульского горизонта в интервале глубин 1270-1220 м. Слои охарактеризованы обильным комплексом фораминифер, представленным единичными агглютинирующими и значительным количеством экземпляров секретирующих видов.

В самой нижней части слоёв обнаружены агглютинирующие *Haplophragmoides kakertensis* Serova, *Asanospira carinata* (Cushman et Renz). Выше по разрезу в данных слоях агглютинирующие виды исчезают, и отмечается значительное содержание секретирующих *Cibicides fletcheri* (Galloway et Wissler), *Cibicides conoideus* (Galloway et Wissler) и *Cibicides sp.* В меньшем количестве, но характерные для данных слоёв присутствуют *Islandiella islandica* (Norvang) и *Glabratella opercularis* (Orbigny).

В верхней части слоёв обнаружены единичные экземпляры *Planularia cf. tricarinella* (Reuss), *Guttulina austriaca* Orbigny, *Fissurina solida* Sequenza, *Obliquina borealis* (Loeblich et Tappan), *Robulus mohnensis* (Kleinpell), *Melonis pompiloides* (Orbigny), *Hanzavaia depaoloi* Finger et Lipps, *Trifarina hughesi* (Galloway et Wissler), *Perfectononion sp.*, *Astrononion hamadaensis* Asano. Характерная особенность выделенного комплекса – развитие в большом количестве представителей рода *Cibicides*, а также присутствие только в этих слоях вида *Glabratella opercularis* (Orbigny).

В слоях с *Cibicides fletcheri* - *Glabratella opercularis* присутствуют виды, характерные для средне-верхнемиоценовых отложений Охотоморской и Северо-Тихоокеанской провинций. Виды-индексы данных слоёв в стратотипическом Точилинском разрезе Западной Камчатки встречены в слоях с фораминиферами ильинской, какертской и этолонской свит [Серова, 1978].

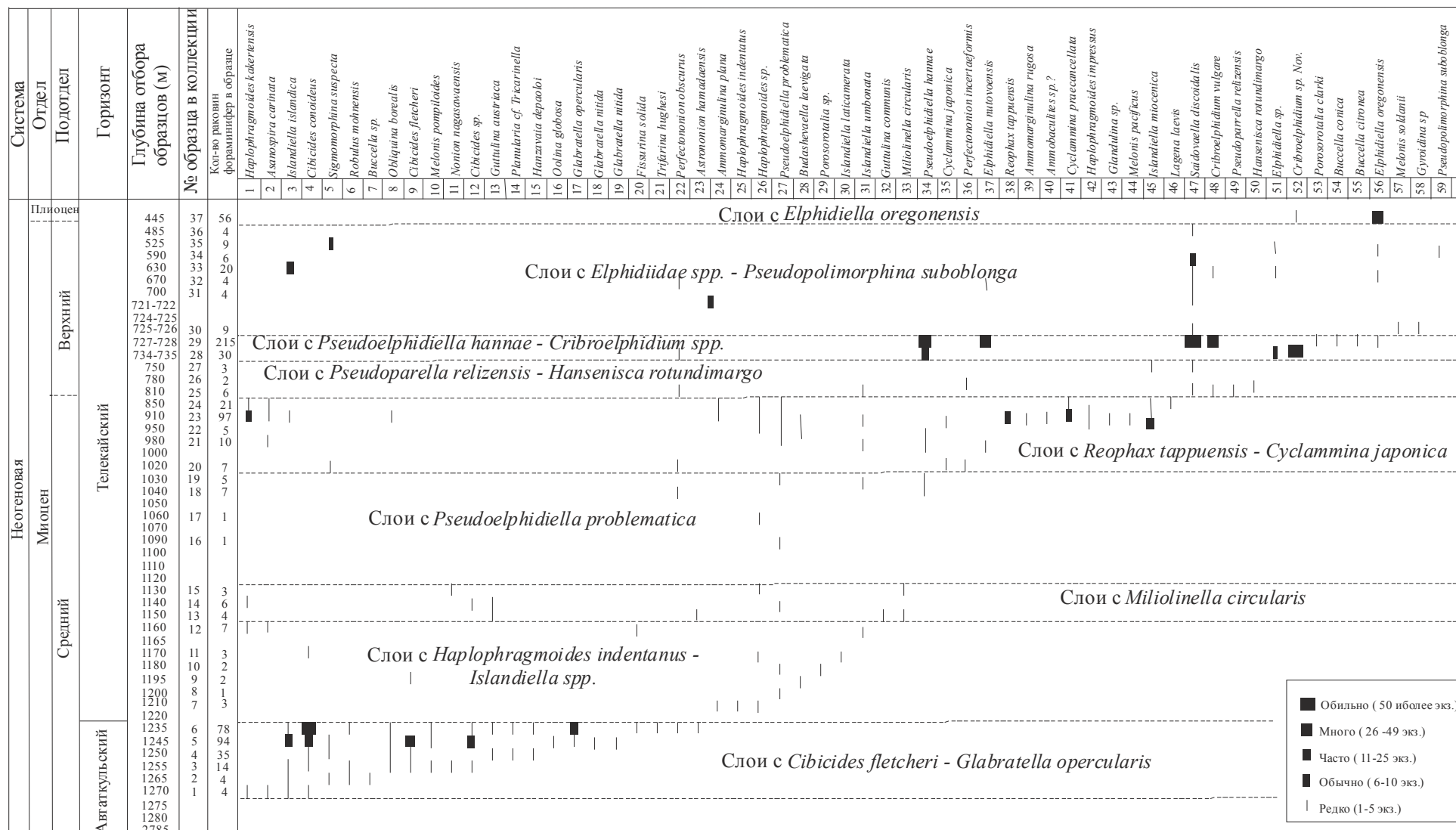


Рис. 3. Схема расчленения миоценовых отложений скважины Центральная-1 на слои с фораминиферами

Количественное соотношение видов и преобладание в комплексе слоев представителей рода *Cibicides*, мелкие размеры раковин фораминифер определяют своеобразие слоёв. На данной стадии изученности микрофоссилий в разрезах Анадырской, Хатырской впадин, Охотоморского региона подобные комплексы не встречены. Незначительное сходство комплекса слоев с *Cibicides fletcheri* - *Glabratella opercularis* отмечается с комплексом фораминифер из миоценовых разрезов Северо-Восточной Аляски (Carter Greek), в котором также доминируют виды рода *Cibicides*. Общими видами являются *Hanzavaia depaoloi* Finger et Lipps, виды родов *Robulus* и *Planularia*, характерные для верхней части миоценовой формации Монтерей (Saucesian-Relisian Stage) [Kleinpell, 1938; Finger, 1990, 1992].

Выделенные слои, по-видимому, формировались в верхней части материкового склона на глубинах 300 м. По данным Саидовой Х.М., представители рода *Cibicides* в современном Беринговом море (северо-западная часть) обитают на глубинах от 300 до 3000 м, а комплексы, состоящие из исключительно секретирующих видов фораминифер, распространены на глубинах 400-1300 м [Саидова, 1961, 1994]. Таким образом, эта часть разреза является самой глубоководной.

Слои *Haplophragmoides indentatus* - *Islandiella* sp. выделяются в аргиллитово-алевролитовой толще нижней части телекайского горизонта в интервале 1220-1150 м. Слои охарактеризованы обедненным комплексом фораминифер, состоящим из единичных экземпляров *Porosorotalia* sp., *Pseudoelphidiella problematica* Voloshinova, *Haplophragmoides* sp., *Cibicides conoideus* (Galloway et Wissler), *Islandiella laticamerata* Voloshinova, *Haplophragmoides kakertensis* Serova, *Asanospira carinata* (Cushman et Renz), *Fissurina solida* Sequenza, *Islandiella umbonata* (Voloshinova).

На нижней границе слоёв исчезают большинство видов из предыдущего комплекса: *Cibicides fletcheri* (Galloway et Wissler), *Cibicides conoideus* (Galloway et Wissler), *Glabratella opercularis* (Orbigny), *Planularia* cf. *tricarinnella* (Reuss), *Hanzavaia depaoloi* Finger et Lipps, *Trifarina hughesi* (Galloway et Wissler) и др.

В верхней части слоёв в разрезе скважины впервые появляются виды, которые являются наиболее характерными для вышележащих отложений: *Haplophragmoides* sp., *Pseudoelphidiella problematica* Voloshinova, *Islandiella umbonata* (Voloshinova).

Слои *Haplophragmoides indentatus* - *Islandiella* sp. представлены видами, имеющими широкое распространение в миоцене Дальнего Востока [Агапитов, Митрофанова, 1999; Атлас ..., 1984; Волошинова и др., 1970; Дмитриева, Фрегатова, 2002; Дмитриева, 2007; Жидкова и др., 1981; Митрофанова, 1984; Опорный разрез ..., 1992; Серова, 1978].

Появление в составе комплекса псевдоелфидиелл служит показателем уменьшения глубины бассейна осадконакопления.

Слои с *Miliolinella circularis* выделены в аргиллитово-алевролитовой толще телекайского горизонта в интервале 1150-1120 м. Вид *Miliolinella circularis* (Bornemann) встречен только в данном интервале. В комплексе фораминифер, характеризующем слои, кроме *Miliolinella circularis* обнаружены единичные экземпляры *Haplophragmoides kakertensis* Serova, *Guttulina austriaca* Orbigny, *Nonion nagasawaensis* Matsunaga, *Astrononion hamadaensis* Asano, *Pseudoelphidiella problematica* Voloshinova, отмечается появление *Guttulina communis* (Orbigny).

Вид-индекс слоев с *Miliolinella circularis* на Сахалине описан из борской свиты восточного побережья [Волошинова и др., 1970], а также характерен для олигоцен-плиоценовых отложений Северо-Восточной Аляски.

Данный вид обитает в опреснённых бассейнах, что позволяет предположить о формировании исследуемых слоев в условиях шельфа при слиянии пресных континентальных и солёных морских вод.

Слои с *Pseudoelphidiella problematica* выделены в алевролитово-песчаной толще телекайского горизонта в интервале 1120-1020 м. Слои охарактеризованы обедненным комплексом, представленным небольшим количеством экземпляров *Haplophragmoides sp.*, *Islandiella umbonata* (Voloshinova). К верхней границе слоев отмечается увеличение числа экземпляров наиболее характерного вида комплекса *Pseudoelphidiella problematica* Voloshinova, появление *Perfectononion obscurus* (Voloshinova) и фиксируется первое появление *Pseudoelphidiella hannai* (Cushman et Grant).

Слои с *Pseudoelphidiella problematica* охарактеризованы видами, которые входят в состав комплексов фораминифер из миоценовых отложений Дальнего Востока. В слоях отмечается появление *Pseudoelphidiella hannai* (Cushman et Grant), характерной для образований этолонского горизонта Западной Камчатки (Серова, 1978), помырского горизонта Сахалина [Волошинова и др., 1970], озёрнинской свиты телекайского горизонта Анадырской впадины [Агапитов, 1991]. Вид широко распространен в плиоцене-плейстоцене Чукотки [Гудина, 1984], в плиоцене-плейстоцене Аляски, где данный вид описан под названием *Elphidiella nitida*.

Слои с *Reophax tappuensis* – *Cyclammina japonica* выделены в алевролитово-песчаной толще телекайского горизонта в интервале 1020-810 м. Выделенные слои охарактеризованы

самым богатым по видовому и количественному составу в разрезе скважины комплексом фораминифер, представленным агглютинированными и секреторными формами.

В нижней части слоев отмечается незначительное количество видов из нижележащих отложений: *Robulus mohnensis* (Kleinpell), *Obliquina borealis* (Loeblich et Tappan), *Sigmomorphina suspecta* Kuzina, *Perfectononion obscurus* (Voloshinova) и первое появление в разрезе *Cyclammina japonica* Asano. Выше по разрезу наблюдается более широкое развитие *Pseudoelphidiella problematica* Voloshinova и *Islandiella umbonata* (Voloshinova).

В верхней части слоев на глубине 910 м ассоциация фораминифер обогащается значительным количеством агглютинирующих видов. Здесь обнаружены *Reophax tappuensis* Asano, *Haplophragmoides kakertensis* Serova, *Haplophragmoides sp.*, *Asanospira carinata* (Cushman et Renz), *Budashevaella laevigata* Voloshinova, *Ammomarginulina plana* Voloshinova, *A. rugosa* Voloshinova, *Ammobaculites?*, *Cyclammina japonica* Asano, *C. praecancellata* Voloshinova, *Haplophragmoides impressus* Voloshinova. Из секреторных видов для данного уровня характерны *Lagena laevis* Montagu, *Glandulina sp.*, *Melonis pacificus* (Cushman), *Islandiella miocenica* (Voloshinova et Borovleva), *L. umbonata* (Voloshinova), *I. islandica* (Norvang), *Pseudoelphidiella problematica* Voloshinova.

Характерная особенность комплекса (в интервале 910-850 м) - присутствие в нем относительно глубоководных видов, позволяющих судить о том, что формирование осадков в разрезе скважины в этом интервале происходило в режиме наиболее глубокого моря.

К верхней границе слоев исчезают все агглютинирующие виды, из секреторных выше не встречаются *Lagena laevis* Montagu, и *Obliquina borealis* (Loeblich et Tappan), заметно уменьшается количество *Islandiella umbonata* (Voloshinova), *I. miocenica* (Voloshinova et Borovleva.).

Слои с *Reophax tappuensis* – *Cyclammina japonica* содержат комплекс фораминифер, сходный с комплексом зоны *Haplophragmoides impressus*-*Islandiella excavata* из верхней части какертской свиты среднего миоцена в опорном Ичинском разрезе Западной Камчатки [Фрегатова, Дмитриева, 2002; Дмитриева, 2007] и с комплексом фораминифер среднемиоценовой свиты мыса Плоского в опорном разрезе Северо-Востока Азии на о-ве Карагинском [Волобуева и др., 1992]. Присутствие в комплексе крупных глубоководных цикламмин и других песчаных фораминифер позволяет сделать вывод о том, что образование вмещающих слоёв происходило в условиях открытого моря с нормальной солёностью на глубине около 200 м.

Слои с *Pseudoparrella relizensis* - *Hansenisca rotundimargo* выделены в алевролитовых прослоях туфо-диатомовой толщи верхней части телекайского горизонта в интервале 810-735 м. Комплекс фораминифер состоит из единичных экземпляров *Pseudoelphidiella problematica* Voloshinova, *Perfectononion obscurus* (Voloshinova), *Criboelphidium vulgare* Voloshinova, *Pseudoparrella relizensis* (Kleinpell), *Islandiella umbonata* (Voloshinova), *I. miocenica* (Voloshinova et Borovleva), *Hansenisca* (= *Gyroidinoides*) *rotundimargo* (Stewart et Stewart), *Perfectononion incertaeformis* (Williamson), *Pseudoelphidiella hanna*e (Cushman et Grant).

Характерная особенность комплекса - только в пределах данного интервала обнаружена *Hansenisca* (= *Gyroidinoides*) *rotundimargo* (Stewart et Stewart) и *Pseudoparrella relizensis* (Kleinpell) - вид-индекс зоны *Pseudoparrella relizensis*, выделенной в низах этолонской свиты миоцена Западной Камчатки [Дмитриева, Фрегатова 2002, Дмитриева, 2007].

В данных слоях фиксируется максимальное количество *Pseudoelphidiella hanna*i (Cushman et Grant).

Слои с *Pseudoparrella relizensis*-*Hansenisca rotundimargo* сопоставляются с частью зоны *Pseudoparrella relizensis* из нижней части этолонской свиты в Ичинском опорном разрезе Западной Камчатки. Вид *Hansenisca* (*Gyroidinoides*) *rotundimargo* характерен для миоценовой формации Монтерей Калифорнии [Finger, 1990, 1992] и средне-верхнемиоценовых отложений канадского шельфа (Tofino Basin, Британская Колумбия) [Narayan, Barnes and Johns, 2005]. Слои сформированы в условиях регрессии моря.

Слои с *Pseudoelphidiella hanna*i - *Criboelphidium spp.* выделены в алевролитовых прослоях туфо-диатомовой толщи верхней части телекайского горизонта в интервале 735-726 м. Комплекс фораминифер представлен исключительно секретирующими видами и состоит из большого количества экземпляров *Pseudoelphidiella hanna*i (Cushman et Grant), *Saidovaella discoidalis* (Orbigny), *Criboelphidium vulgare* Voloshinova, *Criboelphidium sp. nov.*, *Elphidiella nutovoense* Voloshinova. Впервые появляются в разрезе скважины единичные *Porosotalia clarki* (Voloshinova), *Buccella conica* Voloshinova, *B. citronea* Leonenko. *Elphidiella oregonensis* (Cushman et Grant).

Слои с *Pseudoelphidiella hanna*i-*Criboelphidium spp.* содержат виды, входящие в состав комплексов фораминифер этолонской свиты верхнего миоцена в Точилинском опорном разрезе Западной Камчатки [Серова, 1978]. Массовое скопление *Pseudoelphidiella hanna*i характерно для верхнемиоценовых и плиоценовых отложений полуострова Аляски [Raw,

Plafcer et Wincler, 1977], где этот вид определён как *Elphidiella nitida*. Для данных слоёв характерно появление единичных *Elphidiella oregonensis* (Cushman et Grant), которые доминируют в фораминиферовых комплексах плиоценовых отложений Камчатки, Сахалина, Чукотки, Аляски.

Содержание максимального количества экземпляров фораминифер в данных слоях (215 экземпляров) и присутствие в комплексе тепловодного вида *Porosorotalia clarki* (Voloshinova) указывает на существование благоприятных условий для обитания фауны (потепление климата и увеличение содержания карбоната и бикарбоната кальция). Слои с *Pseudoelphidiella hannai-Criboelphidium spp.* формировались в условиях дальнейшего обмеления бассейна (глубина 50-100 м).

В этих слоях в интервале 734-732 м обнаружен верхнемиоценовый комплекс диатомей, который, по заключению А.Ю. Гладенкова (ГИН РАН), может коррелироваться с комплексами верхней части зоны *Thalassionema schraderi* и нижней части зоны *Neodenticula kamtschatica* - подзоной "а", охватывающей интервал около от 7,4 до 5,5 млн. лет назад [Barron, Gladenkov, 1995; Yanagisawa, Akiba, 1998].

Слои с *Elphidiidae spp.* - *Pseudopolimorphina suboblonga* выделены в песчано-алевритовой толще телекайского горизонта в интервале 726-445 м. В нижней части слоев комплекс фораминифер состоит из единичных *Saidovaella discoidalis* (Orbigny), к верхней части значительно увеличивается количество экземпляров *Elphidiella oregonensis* (Cushman et Grant), *Elphidiella sp.* и встречены единичные *Saidovaella nagaoui* (Asano), *Sigmomorphina suspecta* Kusina, *Pseudopolimorphina suboblonga* Cushman et Ozawa. Характерная особенность слоёв – присутствие только в данных слоях *Pseudopolimorphina suboblonga* Cushman et Ozawa и появление *Saidovaella nagaoui* (Asano).

Слои с *Elphidiidae spp.*-*Pseudopolimorphina suboblonga* по составу сходны слоям с фораминиферами из верхней части этолонского горизонта Западной Камчатки и помырского горизонта Сахалина.

Слои формировались в пределах шельфа на таких же глубинах, что и предыдущие, но в более холодных климатических условиях, о чём свидетельствует присутствие в комплексе характерных холодноводных видов семейства *Polymorphinidae*.

Слои с *Elphidiella oregonensis* выделены в песчано-алевритовой толще на глубине 445 м. Комплекс фораминифер состоит из большого количества экземпляров *Elphidiella oregonensis* (Cushman et Grant), *Saidovaella nagaoui* (Asano) и единичных *Criboelphidium sp.*

Слои с *Elphidiella oregonensis* сопоставляются со слоями с *Elphidiella oregonensis* из плиоценовых отложений Камчатки (энемтекский горизонт), Сахалина (помырский горизонт). Данный вид известен из плиоцена и плейстоцена Чукотки, Японии, Аляски, Калифорнии и обитает в современных северных морях. Слои с *Elphidiella oregonensis* накапливались на внутреннем шельфе на глубинах до 50 м.

Выводы:

1) Слои с фораминиферами, выделенные в верхней части разреза скв. Центральная-1, позволяют коррелировать изученные отложения с миоцен-плиоценовыми отложениями северной части Тихоокеанской провинции [Агапитов, Митрофанова, 1999; Атлас ..., 1984; Волошинова и др., 1970; Волобуева и др., 1992; Дмитриева, Фрегатова, 2002; Дмитриева, 2007; Жидкова и др., 1981; Митрофанова, 1984; Опорный разрез ..., 1992; Серова, 1978; Finger, 1990, 1992; Narayan, Barnes and Johns, 2005; Raw, Plafcer et Wincler, 1977].

2) Наиболее вероятно, что граница среднего-верхнего миоцена приурочена к верхней части слоёв с *Reophax tappuensis* – *Cyclammia japonica*, примерно на глубине 900 м.

3) Верхняя часть вскрытого разреза (слои с *Elphidiella oregonensis*, глубина 445 м) сопоставляется с нижнеплиоценовыми отложениями Камчатки, Чукотки, Сахалина, Аляски и канадского шельфа.

4) Комплексы фораминифер выделенных биостратонов характерны для фаций верхней части материкового склона, внешнего и внутреннего шельфа. Последовательная смена комплексов относительно глубоководных фораминифер на мелководные (в интервале глубин 1270-445 м) указывает на регрессию моря. Наиболее глубоководные комплексы обнаружены в слоях с *Cibicides fletcheri* - *Glabratella opercularis* (1270-1235 м) и *Reophax tappuensis* – *Cyclammia japonica* (1020-850 м).

5) Наиболее тепловодные комплексы фораминифер обнаружены в слоях с *Cibicides fletcheri* - *Glabratella opercularis* (1270-1220 м) и слоях с *Pseudoelphidiella hannai*-*Criboelphidium spp.* (735-726 м).

6) Обильные комплексы фораминифер встречены в слоях с *Cibicides fletcheri* - *Glabratella opercularis* (1270-1220 м), слоях с *Reophax tappuensis* – *Cyclammia japonica* (1020-850 м), в слоях с *Elphidiella oregonensis* (гл. 445 м). Максимальное количество фораминифер зафиксировано в слоях с *Pseudoelphidiella hannai*-*Criboelphidium spp.* (735-726 м). Обильность комплексов вызвана наиболее подходящими условиями для развития фауны фораминифер (открытость моря, потепление климата, увеличение в водных массах содержания карбоната и бикарбоната кальция).

7) Присутствие в слоях с *Cibicides fletcheri* - *Glabratella opercularis* (1270-1220 м) и слоях с *Pseudoparrella relizensis*-*Hansenisca rotundimargo* (810-735 м) видов из миоценовых толщ Северной Америки объясняется, видимо, океаническими течениями, существовавшими во время формирования этих слоёв и связывающими районы современной Анадырской впадины и современного побережья Калифорнии и Британской Колумбии (Канада).

8) Преобладание в глубоководных микрофаунистических комплексах автаткульского горизонта фораминифер с известковистой раковиной позволяет сделать предположение о большей схожести данных комплексов с комплексами фораминифер из миоценовых разрезов Тихого океана и Северной Америки, чем с комплексами из одновозрастных отложений Камчатки и Сахалина.

Литература

Агапитов Д.И. Новые данные о стратиграфии палеогеновых и неогеновых отложений Анадырской впадины //Геология и стратиграфия кайнозойских отложений Северо-Западной Пацифики. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. - С. 70-95.

Агапитов Д.И., Агапитов Д.Д. Нефтегазоносные бассейны Чукотки //Нефтегазоносные бассейны Западно-Тихоокеанского региона и сопредельных платформ: сравнительная геология, ресурсы и перспективы освоения: Доклады первой Международной конференции. - СПб. - 1998.- С.213-219.

Агапитов Д.И., Митрофанова Л.И. Стратиграфия неогеновых отложений Хатырской впадины (Чукотка) //Тихоокеанская геология.- Т.18. - № 2.- 1999.- С. 123-134.

Атлас фауны и флоры неогеновых отложений Дальнего Востока (Точилинский опорный разрез Западной Камчатки) //М.: Наука.- 1984.- 382 с.

Волобуева В.И., Белая Б.В., Долматова Л.М. и др. Опорный разрез морского неогена Северо-Востока Азии на о. Карагинский. Магадан, 1992.

Волошинова Н.А., Кузнецова В.Н., Леоненко Л.С. Фораминиферы неогеновых отложений Сахалина. //Труды ВНИГРИ.- Вып. 284. - Л.: Недра, 1970.- 304 с.

Дияшев И.Р., Агапитов Д.Д., Храпов К.Н., Маргулис Л.С. Основные этапы формирования Анадырского бассейна: факты и нерешенные проблемы // Геодинамика, магнетизм и минерагения континентальных окраин Севера Пацифики: Мат. Всероссийского совещания. XII годичное собрание Сев.-Вост. Отделения ВМО. Т.2. Магадан, 2003. - С. 43-47.

Дмитриева Т.В., Фрегатова Н.А. Новые данные о фораминиферах их миоценовых осадков Беринговоморского шельфа //Материалы XIII Всероссийского Микропал. Совещания. М.: ГЕОС. 2005. С. 18-19.

Дмитриева Т.В. Зональная шкала по бентосным фораминиферам продуктивных отложений палеогена и неогена Охотской нефтегазоносной провинции //Стратиграфия и ее роль в развитии нефтегазового комплекса России. СПб.: ВНИГРИ. 2007. С. 376-395.

Гудина В.И., Лаптабег В.А., Левчук Л.К. Граница плиоцена-плейстоцена на севере Чукотки (по фораминиферам) //Труды СО АН СССР. – Новосибирск: ИГНГ, 1984.- 103 с.

Жидкова Л.С., Архипова А.Д. и др. Биостратиграфическое расчленение верхнепалеогеновых и неогеновых отложений Шмидтовского разреза (о.Сахалин) //Труды ВНИГРИ, 1981.- С. 22-34.

Крымсалова В.Т. О палеонтологической характеристике и стратиграфии палеогена и неогена Анадырской впадины //Геология и геофизика.- № 6.- Новосибирск, 1978.- С. 122-126.

Крымсалова В.Т. Сравнительный анализ комплексов фораминифер палеогена и неогена севера Тихоокеанской области //Геология и геофизика.- № 3.- Новосибирск, 1979.- С. 105-113.

Крымсалова В.Т. Кайнозойские фораминиферы Анадырской и Хатырской впадин (систематика, фациальный и стратиграфический анализ) //Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. г.-м. наук. - Новосибирск.- 1980.- 24 с.

Маргулис Л.С. Строение осадочного чехла Анадырского НГБ. Опыт комплексного стратиграфического исследования //Геологические проблемы развития углеводородной и сырьевой базы Дальнего Востока и Сибири. - СПб.: Недра. 2006. - С. 352-360.

Митрофанова Л.И. Слои с фораминиферами в палеоген-неогеновых отложениях восточного побережья Сахалина //Новые данные по детальной биостратиграфии Дальнего Востока. - Владивосток: ДВНЦ АН СССР. - 1984. - С. 130-136.

Опорный разрез палеоген-неогеновых отложений юго-восточного Сахалина (Макаровский разрез). - СПб.: ВНИГРИ.- 1992.- 358 с.

Преображенская Т.В. Фораминиферы и стратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений Нижне-Анадырской впадины //Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. г.-м. наук. Свердловск.- 1978.- 18 с.

Решения Рабочих Межведомственных региональных стратиграфических совещаний по палеогену и неогену Восточных районов России – Камчатки, Корякского нагорья, Сахалина и Курильских о-вов: Объяснительная записка к стратиграфическим схемам.- М.: ГЕОС, 1998.- 147 с.

Саидова Х.М. Экология фораминифер и палеогеография дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана. Москва: Изд. АН СССР. - 1961. - 231 с.

Саидова Х.М. Экология шельфовых фораминифер и палеосреда голоцена Берингова и Чукотского морей. М.: Наука, 1994. - 94 с.

Серова М.Я. Стратиграфия и фораминиферы неогена Камчатки //Труды ГИН АН СССР.- Вып. 323.- М.: Наука.- 1978.- 176 с.

Фрегетова Н.А., Дмитриева Т.В. Биостратиграфия олигоцен-миоценовых отложений Ичинского района Западной Камчатки по фораминиферам //Тезисы докладов XLVIII Палеонтологического общества. - СПб.- 2002.- С. 147-148.

Barron J.A., Gladenkov A.Y. Early Miocene to Pleistocene diatom stratigraphy of Leg 145 /Rea D.K., Basov I.A., Scholl D.W, Allan J.F. (eds.) // Proc. ODP, Sci. Results, College Station, TX Ocean Drilling Program). - 1995. - Vol. 145. - P. 3-19.

Kennet L. Finger. Atlas of California neogene foraminifera //Cushman Found. for Foram. Res. Spec. Publ. № 28. 1990. p. 271.

Kennet L. Finger. Biostratigraphic atlas of Miocene foraminifera from Monterey and modelo formations, Central and Southern California. Chevron Oil Field Research Company. - 1992. - 179 p.

Kleinpell R.M. Miocene Stratigraphy of California. //The American Association of Petroleum Geologists. Tulsa, Oklahoma, U.S.A. London, Thomas Murby & Co., 1, Fleet Lane, E.C. 4 1938. - 450 p.

Narayan Y. Roshni, Barnes R. Christofer and Johns J. Marjorie. Taxonomy and biostratigraphy of Cenozoic foraminifera from Shell Canada wells, Toffino basin, offshore Vancouver Island, British Columbia //Micropaleontology, vol. 51, no. 2. 2005. - p. 101-167.

Rau N. W., Plafker G., Winkler G.R. Preliminary foraminiferal biostratigraphy and correlation of selected stratigraphic sections and well in the Gulf of Alaska Tertiary Province //California, Menlo Park. October, 1977.

Yanagisawa Y., Akiba F. Refined Neogene diatom biostratigraphy for the northwest Pacific around Japan with an introduction of code numbers for selected diatom biohorizons //Jour. Geol. Soc. Japan.- 1998.- Vol 104(6).- P. 395-414.

Рецензент: Маргулис Лазарь Соломонович, доктор геолого-минералогических наук.

Dmitrieva T.V.

All Russia Petroleum Research Exploration Institute (VNIGRI), St.-Petersburg, Russia
ins@vnigri.ru

NEOGENE FORAMINIFERS OF THE BERING SHELF: ANADYR OIL-GAS BASIN OFFSHORE

The Anadyr oil-gas basin located within the limits of the Anadyr-Navarin oil-gas region. In its onshore part, three oil and gas fields are discovered and commercial hydrocarbon inflows are received at two structures. The well Central 1, drilled in its offshore part, is the first well in the Russian sector of the Bering Sea. New biostratigraphic data, received in processing core material, add the present view of micropaleontological characteristic and biostratigraphy of Anadyr basin Cenozoic deposits. Nine beds with benthic foraminifers are recognized in the Neogene deposits penetrated by the well.

Key words: Bering shelf, Anadyr basin, Neogene deposits, foraminifer, biostratigraphy.

References

Agapitov D.I. Novye dannye o stratigrafii paleogenovyh i neogenovyh otloženij Anadyrskoj vpadiny //Geologiâ i stratigrafiâ kajnozojskih otloženij Severo-Zapadnoj Pacifiki. – Vladivostok: DVO AN SSSR, 1991. - S. 70-95.

Agapitov D.I., Agapitov D.D. Neftegazonosnye bassejny Čukotki //Neftegazonosnye bassejny Zapadno-Tihookeanskogo regiona i sopredel'nyh platform: sravnitel'naâ geologiâ, resursy i perspektivy osvoeniâ: Doklady pervoj Meždunarodnoj konferencii. - SPb. - 1998.- S.213-219.

Agapitov D.I., Mitrofanova L.I. Stratigrafiâ neogenovyh otloženij Hatyrskoj vpadiny (Čukotka) //Tihookenskaâ geologiâ.- T.18. - # 2. - 1999.- S. 123-134.

Atlas fauny i flory neogenovyh otloženij Dal'nego Vostoka (Točilinskij opornyj razrez Zapadnoj Kamčatki) //M.: Nauka.- 1984.- 382 s.

Volobueva V.I., Belaâ B.V., Dolmatova L.M. i dr. Opornyj razrez morskogo neogena Severo-Vostoka Azii na o. Karaginskij, Magadan, 1992.

Vološinova N.A., Kuznecova V.N., Leonenko L.S. Foraminifery neogenovyh otloženij Sahalina. //Trudy VNIGRI.- Vyp. 284. - L.: Nedra, 1970. - 304 s.

Diâšev I.R., Agapitov D.D., Hrapov K.N., Margulis L.S. Osnovnye ètapy formirovaniâ Anadyrskogo bassejna: fakty i nerešennye problemy // Geodinamika, magnetizm i minerageniâ kontinental'nyh okrain Severa Pacifiki: Mat. Vserossijskogo sovešaniâ. XII godičnoe sobranie Sev.-Vost. Otdeleniâ VMO. T.2. Magadan, 2003. - S. 43-47.

Dmitrieva T.V., Fregatova N.A. Novye dannye o foraminiferah ih miocenovyh osadkov Beringovomorskogo šel'fa //Materialy XIII Vserossijskogo Mikropal. Sovešaniâ. M.: GEOS. 2005. S. 18-19.

Dmitrieva T.V. Zonal'naâ škala po bentosnym foraminiferam produktivnyh otloženij paleogena i neogena Ohotskoj neftegazonosnoj provincii //Stratigrafiâ i ee rol' v razvitii neftegazovogo kompleksa Rossii. SPb.: VNIGRI. 2007. S. 376-395.

Gudina V.I., Laštavec V.A., Levčuk L.K. Granica pliocena-plejstocena na severe Čukotki (po foraminiferam). //Trudy SO AN SSSR. – Novosibirsk: IGNG, 1984.- 103 s.

Židkova L.S., Arhipova A.D. i dr. Biostratigrafičeskoe rasčlenenie verhnepaleogenovyh i neogenovyh otloženij Šmidtovskogo razreza (o.Sahalin) //Trudy VNIGRI, 1981.- S. 22-34.

Krymsalova V.T. O paleontologičeskoj harakteristike i stratigrafii paleogena i neogena Anadyrskoj vpadiny //Geologiâ i geofizika.- # 6.- Novosibirsk, 1978.- S. 122-126.

Krymsalova V.T. Sravnitel'nyj analiz kompleksov foraminifer paleogena i neogena severa Tihookeanskoj oblasti //Geologiâ i geofizika.- # 3.- Novosibirsk, 1979.- S. 105-113.

Krymsalova V.T. Kajnozojskie foraminifery Anadyrskoj i Hatyrskoj vpadin (sistematika, facial'nyj i stratigrafičeskij analiz) //Avtoreferat dissertacii na soiskanie učennoj stepeni kand. g.-m. nauk. - Novosibirsk.- 1980.- 24 s.

Margulis L.S. Stroenie osadočnogo čehla Anadyrskogo NGB. Opyt kompleksnogo stratigrafičeskogo issledovaniâ //Geologičeskije problemy razvitiâ uglevodorodnoj i syr'evoj bazy Dal'nego Vostoka i Sibiri. - SPb.: Nedra. 2006. - S. 352-360.

Mitrofanova L.I. Sloi s foraminiferami v paleogen-neogenovyh otloženiiâh vostočnogo poberež'â Sahalina //Novye dannye po detal'noj biostratigrafii Dal'nego Vostoka. - Vladivostok: DVNC AN SSSR. - 1984. - S. 130-136.

Opornyj razrez paleogen-neogenovyh otloženij ũgo-vostočnogo Sahalina (Makarovskij razrez). - SPb.: VNIGRI.- 1992.- 358 s.

Preobraženskaâ T.V. Foraminifery i stratigrafiâ paleogenovyh i neogenovyh otloženij Nižne-Anadyrskoj vpadiny //Avtoreferat dissertacii na soiskanie učenoj stepeni kand. g.-m. nauk. Sverdlovsk.- 1978.- 18 s.

Rešenâ Raboçih Mežvedomstvennyh regional'nyh stratigrafičeskikh sovešanij po paleogenu i neogenu Vostočnyh rajonov Rossii – Kamčatki, Korâkskogo nagor'â, Sahalina i Kuril'skih o-vov: Ob"âsnitel'naâ zapiska k stratigrafičeskim shemam.- M.: GEOS, 1998.- 147 s.

Saidova H.M. Èkologiâ foraminifer i paleogeografiâ dal'nevostočnyh morej SSSR i severo-zapadnoj časti Tihogo okeana. Moskva: Izd. ANSSSR. - 1961. - 231 s.

Saidova H.M. Èkologiâ šel'fovnyh foraminifer i paleosreda golocena Beringova i Čukotskogo morej. M.: Nauka, 1994. - 94 s.

Serova M.Â. Stratigrafiâ i foraminifery neogena Kamčatki //Trudy GIN AN SSSR.- Vyp. 323.- M.: Nauka.- 1978.- 176 s.

Fregatova N.A., Dmitrieva T.V. Biostratigrafiâ oligocen-miocenovyh otloženij Içinskogo rajona Zapadnoj Kamčatki po foraminiferam //Tezisy dokladov XLVIII Paleontologičeskogo obšestva. - SPb.- 2002.- S. 147-148.

Barron J.A., Gladenkov A.Y. Early Miocene to Pleistocene diatom stratigraphy of Leg 145 (Rea D.K., Basov I.A., Scholl D.W., Allan J.F. (eds.) // Proc. ODP, Sci. Results, College Station, TX Ocean Drilling Program). - 1995. - Vol. 145.- P. 3-19.

Kennet L. Finger. Atlas of California neogene foraminifera //Cushm. Found. for Foram. Res. Spec. Publ. № 28. 1990. p. 271.

Kennet L. Finger. Biostratigraphic atlas of Miocene foraminifera from Monterey and modelo formations, Central and Southern California. Chevron Oil Field Research Company. - 1992. - 179 p.

Kleinpell R.M. Miocene Stratigraphy of California. //The American Association of Petroleum Geologists. Tulsa, Oklahoma, U.S.A. London, Thomas Murby & Co., 1, Fleet Lane, E.C. 4 1938. - 450 p.

Narayan Y., Roshni, Barnes R. Christofer and Johns J. Marjiorie. Taxonomy and biostratigraphy of Cenozoic foraminifers from Shell Canada wells, Toffino basin, offshore Vancouver Island, British Columbia //Micropaleontology, vol. 51, no. 2. 2005. - p. 101-167.

Rau N. W., Plafker G., Winkler G.R. Preliminary foraminiferal biostratigraphy and correlation of selected stratigraphic sections and well in the Gulf of Alaska Tertiary Province //California, Menlo Park. October, 1977.

Yanagisawa Y., Akiba F. Refined Neogene diatom biostratigraphy for the northwest Pacific around Japan with an introduction of code numbers for selected diatom biohorizons //Jour. Geol. Soc. Japan.- 1998.- Vol 104(6).- P. 395-414.