

**НАХОДКИ ИЗВЕСТКОВОГО НАННОПЛАНКТОНА В ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ И
ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПОЛУОСТРОВА КАМЧАТСКИЙ МЫС
(ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)**

А.Ю. Гладенков¹, М.А. Устинова¹, С.И. Бордунов^{1, 2}, Д.М. Ольшанецкий¹

¹ФГБУН Геологический институт РАН, Пыжевский пер. 7, г. Москва, 119017; e-mail: agladenkov@ilran.ru, ustinova_masha@mail.ru, mitia@list.ru

²ФГБОУВО Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Ленинские горы 1, г. Москва, 119991; e-mail: sib-msu@mail.ru

Поступила в редакцию 11.05.2022 г.

Приводятся результаты изучения ископаемого известкового наннопланктона, впервые найденного в нижней части столбовской серии п-ова Камчатский Мыс Восточной Камчатки. Выделены две разновозрастные ассоциации, одна из которых отнесена к верхнему мелу, а другая – к палеогену (не древнее лютетского яруса среднего эоцена). Полученные данные помогают уточнить возраст терригенно-туфогенных толщ нижней части серии, бедных органическими остатками.

Ключевые слова: палеоген, мел, известковые наннофоссилии, Восточная Камчатка.

ВВЕДЕНИЕ

Палеогеновые морские терригенные, туфогенно-осадочные и вулканогенные толщи широко развиты в пределах Восточно-Камчатского региона. Он относится к тектонически активной зоне, поэтому образования этого возраста отличаются значительной дислоцированностью, большой мощностью и невыдержанностью фациального состава, что затрудняет их расчленение. Точное определение возраста развитых здесь свит, как и их корреляции, основанные ранее на редких находках бентосной фауны, остаются часто достаточно условными. Кроме того, до сих пор данные по остаткам известковых микропланктонных организмов, которые позволяют датировать древние толщи на зональной основе, были редки и для большинства районов фактически отсутствовали. В частности, ископаемый наннопланктон к настоящему времени был обнаружен только на отдельных стратиграфических уровнях в палеогеновых разрезах п-овов Говена, Ильпинский, Кроноцкий, Камчатский Мыс, о-вов Карагинский, Беринга [3–5, 12]. Все это, несмотря на ранее проведенные геологические исследования, до сих пор не позволяет точно определить возраст нижних частей палеогеновых толщ, препятствует составлению достоверных местных стратиграфических схем и, в частности, не дает возможности установить границу мела и палеогена в регионе.

К настоящему времени известно, что одним из лучших разрезов палеогена Восточной Камчатки является разрез, расположенный на п-ове Камчатский Мыс (рис. 1). Авторами настоящего сообщения была предпринята попытка изучить одну из его частей с более детальным, чем ранее, отбором образцов, чтобы получить новые микропалеонтологические данные.

**ПРОБЛЕМЫ РАСЧЛЕНЕНИЯ И ДАТИРОВАНИЯ
ПАЛЕОГЕНОВЫХ ТОЛЩ ПОЛУОСТРОВА
КАМЧАТСКИЙ МЫС**

Полуостров Камчатский Мыс как подзона входит в состав структурно-фациальной зоны Восточных полуостровов Восточно-Камчатской структурно-формационной зоны [7]. В разные годы в изучении развитых здесь третичных образований принимали участие многие геологи (В.Г. Валов, Б.К. Долматов, М.Ю. Хотин, М.Н. Шапиро, М.Е. Бояринова, Б.И. Сляднев, Ю.Б. Гладенков и другие). Впервые довольно подробное стратиграфическое расчленение палеогеновых толщ, которые достаточно хорошо обнажены в восточной части полуострова, было предложено в 1970-х годах М.Ю. Хотиным [9–11]. Эти толщи, которые представлены терригенными, туфогенно-осадочными и вулканогенными породами, объединяемые в столбовскую серию, были расчленены на четыре свиты (снизу вверх): тарховскую, верещагинскую, рифовскую и баклановскую, с выделением в каждой из них нижней

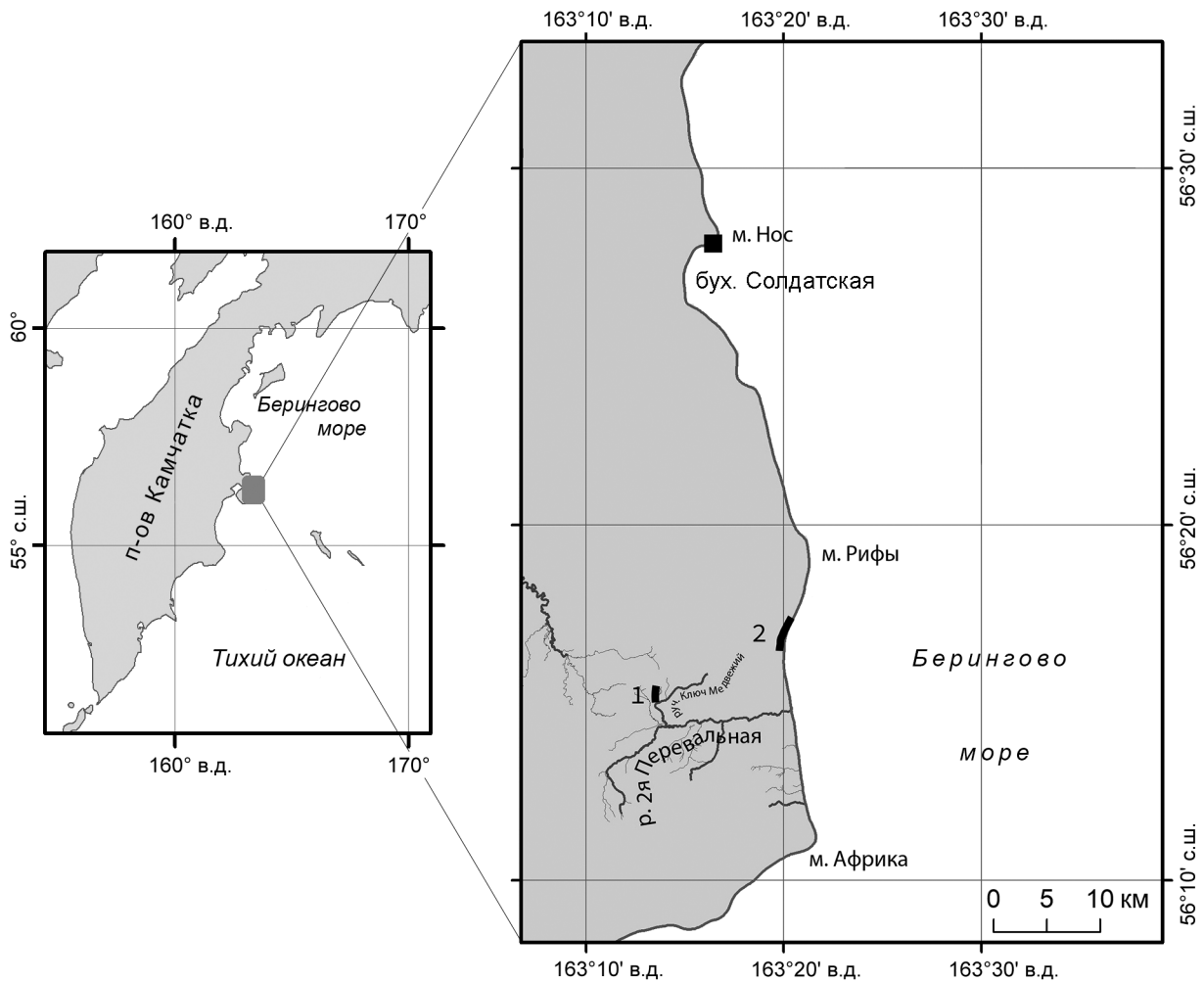


Рис. 1. Географическое положение п-ова Камчатский Мыс и расположение изученных стратиграфических разрезов. 1 – разрез по ручью Ключ Медвежий, 2 – разрез по побережью Берингова моря; черным квадратом показано расположение разреза баклановской свиты, в котором ранее был обнаружен палеогеновый наннопланктон [12].

и верхней подсвит. Возраст серии в целом оценивался в пределах палеоцена–олигоцена.

В изучение строения и обобщение геологических и стратиграфических данных этого района важнейший вклад внесла в 1980–2000-х годах М.Е. Бояринова, под руководством которой здесь в течение ряда лет проводились геолого-съёмочные и тематические работы. В частности, в результате этих работ был пересмотрен объем и возраст подразделений столбовской серии, а также выделена новая каменногорская свита (породы которой ранее относились к верхней части рифовской свиты). В составе серии (с общей мощностью до 6000 м) на базе изучения ее опорных разрезов были выделены региональные стратиграфические горизонты (и предложены их стратотипы), для которых даны палеонтологическая характери-

стика и определения возраста [1, 2, 7]. Упомянутые горизонты включают следующие (стратиграфически снизу вверх): тарховский – датский ярус палеоцена (соответствует верхнетарховской подсвите), верещагинский – зеландский-танетский ярусы палеоцена (отвечает объему верещагинской свиты), рифовский – ипрский ярус эоцена (соответствует рифовской и каменногорской свитам), баклановский – бартонский ярус – нижняя часть приабонского яруса эоцена (по объему соответствует прикровельным частям каменногорской свиты, большей части объема баклановской свиты), чайкинский – приабонский ярус эоцена (соответствует верхам баклановской свиты) (рис. 2). Выводы о возрасте стратиграфических горизонтов в целом были сделаны на основе анализа стратиграфического распространения редких находок бентосных

млн лет	палеоген			эоцен	столбовская	серия	свита / подсвита	мощность (м)	микропалеонтологическая характеристика	лона по БФ	лона по ПФ
	система	отдел	подотдел								
35	палеоценовый	верхний	приабонский	верхний	баклановская (P _{2/bk})	баклановская (P _{2/bk})	1500–1800	Палеогеновый комплекс наннопланктона, не древнее бартона (зоны CP14), из разреза морского побережья на мысе Нос. Комплексы фораминифер из берегового разреза северной части п-ова между мысом Бакланова и мысом Сивучий: планктонных с <i>Globigerinatheka tropicalis</i> (Blow et Banner), бентосных с <i>Plectofrondicularia packardii</i> Cushman et Schenck; планктонных с <i>Globoturbototalita pseudopraebulloides</i> Olsson et Hemleben; планктонных с <i>Pseudohastigerina wilcoxensis</i> (Cushm. et Pont.), <i>Turbototalia frontosa</i> (Subb.), <i>Subbotina linaperta</i> (Finley).	лона XI: <i>Pl. packardii</i>	<i>Globigerinatheka tropicalis</i>	
40									бартоновский	средний	каменногорская (P _{3/km})
45	палеоценовый	нижний	нирский	нижний	рифовская (P _{2/rf})	рифовская (P _{2/rf})	1000	Комплекс планктонных фораминифер из опорного разреза морского побережья в северной части п-ова с <i>Parasubbotina varianta</i> (Subb.), <i>P. pseudobulloides</i> (Plummer), <i>Subbotina trilocolinoides</i> (Plummer), <i>Acarinina subsphaerica</i> (Subb.) и др. Комплексы бентосных фораминифер из береговых разрезов в северной части п-ова и бухты Солдатская, отнесенные к лоне V: <i>Cibicides praeventratumides</i> - <i>Bulimina minsseni</i> с двумя подлонами: нижняя (Va) - <i>Bathysiphon eocenicus</i> - <i>Cyclammina radiata</i> ; верхняя (V6) - <i>Eponides plummerae</i> - <i>Bulimina aksuatica</i> .	лона IX: <i>Globobulimina pacifica</i>	<i>Acarinina wilcoxensis</i>	
50											танетский
55	палеоценовый	средний	зеландский	верхний	верещагинская (P _{1/vr})	верещагинская (P _{1/vr})	1200–1300	Комплексы бентосных фораминифер из разреза по руч. Ключ Медвежий, отнесенные к лоне IV: <i>Glomospira corona</i> - <i>Silicosigmolimina californica</i> с двумя подлонами: нижняя (IVa) - <i>Psammoshaera fusca</i> - <i>Ammodiscus cretaceus</i> ; верхняя (IV6) - <i>Cyclammina akkeshiensis</i> - <i>Ammolagena</i> sp.	лона IV: <i>Glomospira corona</i> - <i>Silicosigmolimina californica</i>	<i>Acarinina wilcoxensis</i>	
60											датский
65	мел	верхний	маастрихтский		нижняя (K _{4/r1})	нижняя (K _{4/r1})	400–450	Комплекс радиолярий из разреза на левобережье р. Вторая Перевальная с <i>Diacanthocapsa</i> cf. <i>rotunda</i> Kozlova, <i>Dicyomitra striata</i> Lipman, <i>D. multicosata</i> Zittell и др.			

Рис. 2. Схема стратиграфического расчленения отложений столбовской серии и основная микрофаунистическая характеристика выделяемых свит в разрезах различных частей п-ова Камчатский Мыс, по [1, 2, 6, 7], с привлечением имевшихся данных по наннопланктону [12].

БФ – бентосные фораминиферы, ПФ – планктонные фораминиферы, Pl. – *Plectofrondicularia*, B. – *Bulimina*, Gl. – *Globobulimina*.

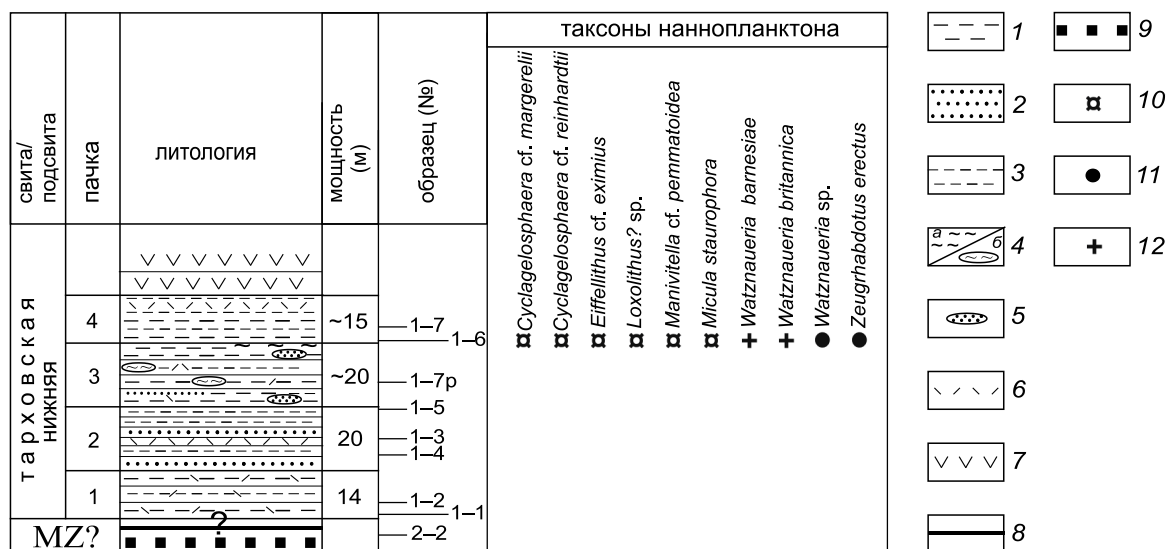


Рис. 3. Уровень, на котором в отложениях нижнетарховской подсвиты в разрезе по ручью Ключ Медвежий обнаружены наннофоссилии.

1-7 – литология: 1 – аргиллиты и туфоаргиллиты, 2 – песчаники и туфопесчаники, 3 – алевролиты и туфоалевролиты, 4 – кремни (а) и линзы кремней (б), 5 – линзы песчаников, 6 – туфы, 7 – базальтоиды; 8 – разломы; 9 – зоны разломов; 10-12 – встречаемость наннопланктона: 10 – 1 экземпляр на весь препарат, 11 – 1-2 экземпляра на 10 полей зрения, 12 – 1 экземпляр на 100 полей зрения; MZ – мезозойские породы.

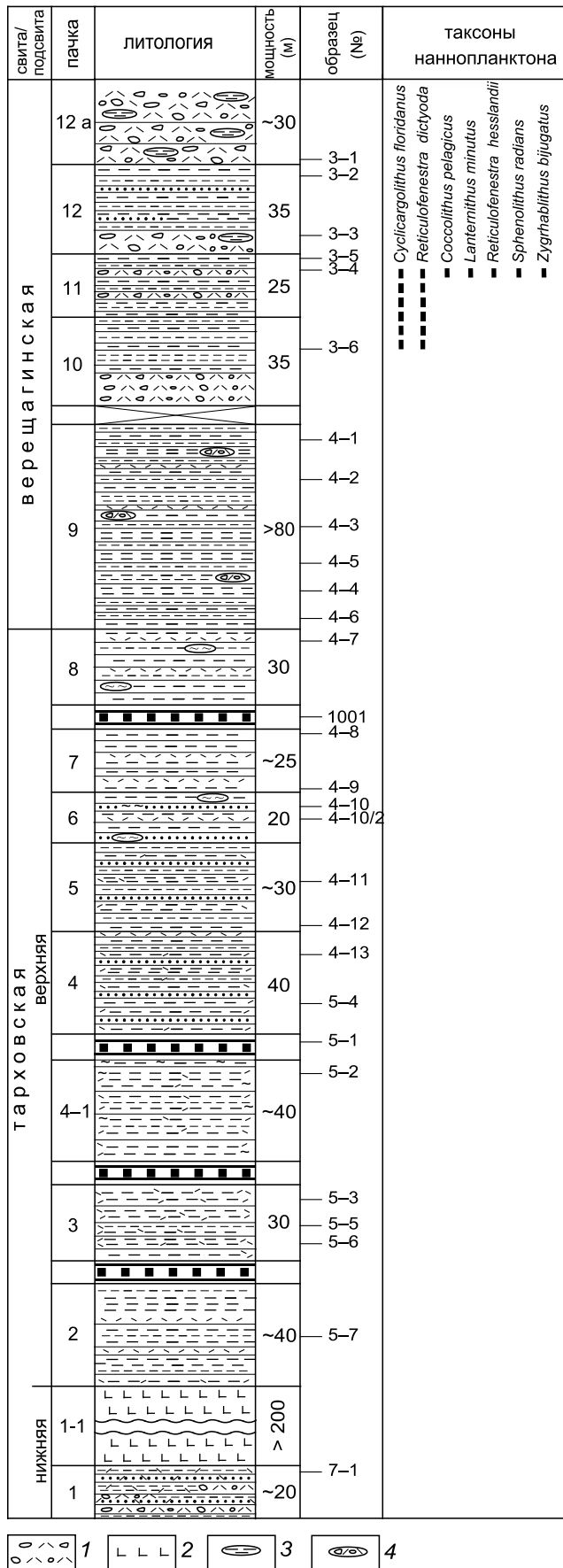
фораминифер и моллюсков. При этом нижнетарховская подсвита в результате изучения найденных в ее породах радиолярий была отнесена к маастрихтскому ярусу верхнего мела. Таким образом, в целом, возраст столбовской серии по комплексам фораминифер, моллюсков и радиолярий был датирован с определенной долей условности в пределах от позднего маастрихта до позднего эоцена [1, 2, 6, 7]. Сведения об известковом наннопланктоне из третичных толщ, развитых на п-ове Камчатский Мыс, к настоящему времени были ограничены только данными о находках наннофоссилий в отложениях, отнесенных к нижней части баклановской свиты и представленных в разрезе в северо-восточной части полуострова – на мысе Нос, к северу от бухты Солдатская [12] (рис. 1, 2). Возраст выделенной здесь ассоциации с *Cyclicargolithus floridanus* (Roth et Hay) Bukry, *Coccolithus formosus* (Kamptner) Wise, *C. pelagicus* (Wallich) Schiller, *Discoaster deflandrei* Bramlette et Riedel, *D. nodifer* (Bramlette et Riedel) Bukry, *Dictyococcites bisectus* (Hay, Mohler et Wade) Bukry et Percival, *D. daviesii* (Haq) Perch-Nielsen, *D. scrippsae* Bukry et Percival, *Reticulofenestra umbilicus* (Levin) Martini et Ritzkowski, *R. coenura* (Reinhardt) Roth был определен Е.А. Щербининой [12] в диапазоне от верхов среднего эоцена (бартонского яруса) до низов олигоцена (зоны CP14 *Reticulofenestra umbilicus* – CP16 *Helicosphaera reticulata* по шкале X. Окады и Д. Бакри [18]).

В настоящем сообщении излагаются материалы о первых находках наннопланктона из нижней части столбовской серии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В 2019 г. группа сотрудников ГИН РАН в составе А.Ю. Гладенкова, С.И. Бордунова, Д.М. Ольшевецкого, А.П. Жерносенко и Г.К. Назарова проводила полевые работы в восточной части п-ова Камчатский мыс, во время которых проводилось комплексное исследование тарховской и верещагинской свит столбовской серии. Были изучены два разреза: по ручью Ключ Медвежий и морскому побережью севернее устья р. Вторая Перевальная (рис. 1), с отбором образцов на микропалеонтологический и палеомагнитный анализы. Используемые методики не позволили пока выделить из пород раковины фораминифер для их полноценного изучения, хотя в шлифах отдельные раковины отмечены. В то же время с целью поиска остатков наннопланктона в разрезах были специально отобраны около 40 образцов (рис. 3, 4). В результате лабораторной обработки этих образцов в некоторых из них были найдены наннофоссилии, определение которых было проведено М.А. Устиновой.

Несмотря на то, что упомянутые разрезы тарховской и верещагинской свит описывались и изучались ранее [2, 7], данные о находках в них наннофоссилий отсутствовали. Кроме того, проведенная нами раз-



бивка представленных в разрезах толщ на пачки (с определением их мощности и характера контактов) несколько отличается от имевшейся [2, 7].

Препараты для изучения наннофоссилий под световым поляризационным микроскопом изготавливались по стандартной технологии [14] и исследовались с помощью микроскопа БиОптик 210 при увеличении 1000×. Фотосъемка осуществлялась цифровым фотоаппаратом Canon 550 с применением фотонасадки Canon. Остатки кокколлитов частично растворены и корродированы, хотя основные диагностические признаки сохранились. Встречаемость их низкая: от 1 экземпляра на 2 поля зрения до 1 экземпляра на 50 полей зрения.

Подотделы палеоцена и эоцена приводятся в статье согласно Общей стратиграфической шкале по Стратиграфическому кодексу России [8].

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗОВ

Разрез по ручью Ключ Медвежий

В разрезе по ручью Ключ Медвежий – его первому правому притоку (рис. 1) – изучены толщи, отнесенные к нижнетарховской подсвите (рис. 3). Контакт с нижележащими образованиями тектонический по разломной зоне, в которой представлены сильно дислоцированные и измененные, по-видимому, мезозойские породы, представленные риолитами и риодацитами.

Изученные отложения нижнетарховской подсвиты имеют видимую мощность более 100 м. Стратиграфически снизу вверх здесь выделены следующие пачки (рис. 3):

Пачка 1. Переслаивание зеленовато-серых мелкозернистых туфопесчаников и зеленоватых плотных окремненных туфоаргиллитов с прослоями желтоватых слаболитифицированных туфов. Мощность 14 м.

Пачка 2. Ритмичное чередование зеленоватых и серых мелкозернистых песчаников, туфопесчаников, зеленых окремненных аргиллитов и коричневатых серых аргиллитов с прослоями туфов. Мощность 20 м.

Пачка 3. Переслаивание зеленовато-серых и зеленых кремнистых алевролитов и туфоалевролитов с

Рис. 4. Уровни, на которых в отложениях верещагинской свиты в разрезе по морскому побережью к северу от устья р. Вторая Перевальная найдены наннофоссилии.

1–4 – литология: 1 – туфобрекчии и туфоконгломераты, 2 – габброанортозиты, 3 – линзы аргиллитов, 4 – линзы туфобрекчий; прерывистой линией показано распределение наннофоссилий по разрезу; объяснения остальных условных обозначений см. на рис. 3.



Рис. 5. Породы пачки 4 в разрезе по ручью Ключ Медвежий (фото С.И. Бордунова).

тонкими прослоями туфов (2–5 см), с линзами и прослоями темно-серых мелкозернистых песчаников и линзами темно-серых и зеленых кремней. Мощность около 20 м.

Пачка 4. Переслаивание зеленовато-серых туфоаргиллитов и туфоалевролитов, с тонкими прослоями (1–3 см) желтоватых слаболитифицированных туфов. Видимая мощность около 15 м.

Стратиграфически выше залегает толща темно-серых, серых базальтоидов. Видимая мощность более 50 м.

Разрез по побережью Берингова моря

На морском побережье к северу от устья р. Вторая Перевальная (рис. 1) изучен разрез образований тарховской свиты и нижней части верещагинской свиты. Стратиграфически снизу вверх здесь выделены следующие пачки (рис. 4) (с указанием тектонических нарушений):

Тарховская свита

Нижнетарховская подсвита

Пачка 1. Переслаивание зеленовато-серых туфопесчаников, туфоаргиллитов и туфоалевролитов, с прослоями туфобрекчий. Видимая мощность около 20 м.

Пачка 1–1. Светло-серые габброанортозиты. Видимая мощность более 200 м.

Верхнетарховская подсвита

В верхнетарховской подсвите наблюдается несколько разломных зон, породы иногда сильно дислоцированы. Угол падения пластов от субгоризонтального до субвертикального, направление падения, в основном, в северных, северо-западных румбах.

Пачка 2. Переслаивание зеленоватых, темно-зеленых и серых туфоаргиллитов, с прослоями туфоалевролитов и красноватых слаболитифицированных туфов. Видимая мощность около 40 м.

Разломная зона.

Пачка 3. Переслаивание зеленовато-бурых, зеленых и темно-серых тонкослоистых туфоаргиллитов и туфоалевролитов. Отмечаются прослои, имеющие красноватый оттенок. Видимая мощность около 30 м.

Разломная зона.

Пачка 4–1. По литологическому составу сходна с породами пачки 3. Кровля маркируется прослоем зеленых окремненных туфоаргиллитов (1.5 м). Породы пачки сильно дислоцированы. Мощность около 40 м.

Разломная зона.

Пачка 4. Чередование зеленоватых, темно-серых, серых и коричневатых туфоаргиллитов и туфоалевролитов, с прослоями серых мелкозернистых песчаников и туфов. Мощность 40 м.

Пачка 5. Имеет близкий литологический состав к породам пачки 4, но с гораздо меньшим количеством прослоев туфов. Мощность около 30 м.

Пачка 6. Имеет близкий литологический состав к породам пачек 4 и 5, но с присутствием линз кремней и прослоев туфов. Мощность 20 м.

Пачка 7. Ритмичное чередование темно-серых, коричневатых-серых и зеленоватых туфоаргиллитов, с прослоями красноватых и зеленоватых туфов. Видимая мощность около 25 м.

Разломная зона.

Пачка 8. Ритмичное чередование прослоев зеленовато-бурых мелко-среднезернистых туфопесчаников, туфоаргиллитов и туфоалевролитов, с конкрециями кремней, линзами зеленоватых и серых кремней, прослоями красно-бурых, красных и зеленоватых туфов. Видимая мощность 30 м.

Тарховская свита согласно перекрывается верещагинской свитой.

Верещагинская свита

Пачка 9. Ритмичное переслаивание тонко-мелко-среднезернистых туфопесчаников, туфоаргиллитов, и туфоалевролитов, содержащих линзы туфобрекчий и редкие прослои туфов. Видимая мощность более 80 м.

Пропуск в разрезе из-за задернованного участка с осыпями на протяжении более 100 м.

Пачка 10. Нижняя часть пачки (около 10 м) сложена туфобрекчиями и туфоконгломератами (схожими с таковыми пачки 12 а), верхняя – переслаи-

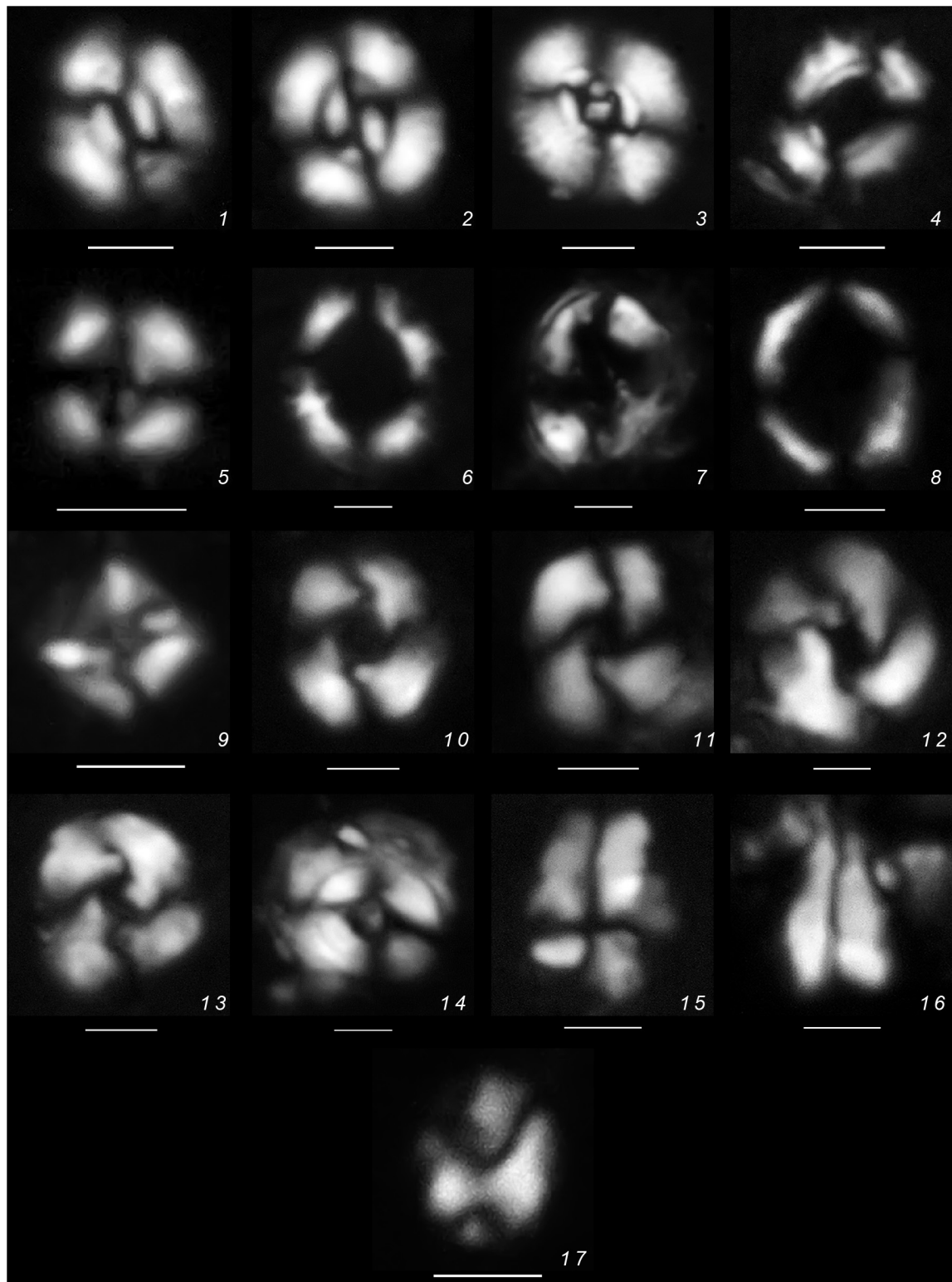


Рис. 6. Представители комплексов наннопланктона, выделенных в изученных разрезах п-ова Камчатский Мыс.

1–9 – таксоны наннопланктона, обнаруженные в разрезе нижнетарховской подсвиты по ручью Ключ Медвежий (Обр. № 1–6), 10–17 – таксоны, найденные в разрезе верещагинской свиты на морском побережье к северу от устья р. Вторая Перевальная (Обр. № 3–4). Фотографии сделаны в световом микроскопе при скрещенных николях. Длина масштабных линеек равна 2 мкм.

1–2 – *Watznaueria barnesiae*; 3 – *Watznaueria britannica*; 4 – *Watznaueria* sp.; 5 – *Cyclagelosphaera* cf. *reinhardtii*; 6 – *Manivitella* cf. *pemmatoidea*; 7 – *Eiffellithus* cf. *eximius*; 8 – *Loxolithus*? sp.; 9 – *Micula staurophora*; 10–12 – *Reticulofenestra dictyoda*; 13 – *Reticulofenestra hesslandii*; 14 – *Coccolithus pelagicus*; 15 – *Sphenolithus radians*; 16 – *Zygrhablithus bijugatus*; 17 – *Lanternithus minutus*.



Рис. 7. Породы пачки 11 в разрезе по побережью Берингова моря (фото С.И. Бордунова).

вающимися серыми и темно-серыми аргиллитами, туфоаргиллитами и туфоалевролитами. Видимая мощность 35 м.

Пачка 11. Переслаивание мелко-среднезернистых туфопесчаников, туфоаргиллитов, туфоалевролитов, туфобрекчий и мелко-среднегалечных туфоконгломератов. Мощность 25 м.

Пачка 12. Переслаивание зеленовато-серых и серых мелко-среднезернистых туфопесчаников, туфоаргиллитов и туфоалевролитов. Нижняя часть пачки (около 8 м) сложена туфобрекчиями и туфоконгломератами с линзами туфоаргиллитов. Мощность 35 м.

Пачка 12 а. Туфобрекчии и мелко-среднегалечные туфоконгломераты, с линзами зеленовато-серых мелко-среднезернистых туфопесчаников и туфоаргиллитов. Видимая мощность около 30 м.

НАХОДКИ НАННОФОССИЛИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИХ ИЗУЧЕНИЯ

Разрез по ручью Ключ Медвежий

Из 8 отобранных образцов в породах нижнетарховской подсвиты разреза по ручью Ключ Медвежий наннопланктон плохой сохранности обнаружен на одном стратиграфическом уровне – в одном образце (№ 1–6) из туфоалевролитов в основании Пачки 4 (рис. 3, 5). До настоящего времени возраст подсвиты определялся только на основе найденных в ее породах (в разрезе на левобережье р. Вторая Перевальная) радиолярий. Их комплекс, в составе которого отмечены *Diacanthocapsa cf. rotunda* Kozlova, *Dictyomitra striata* Lipman, *D. multicostata* Zittell и др., датирован поздним маастрихтом [2].

В состав выделенной ассоциации наннопланктона входят в основном таксоны широкого стратиграфического распространения. Так, представители рода *Watznaueria*, такие как *Watznaueria barnesiae* (Black) Perch-Nielsen, известны с байосского яруса средней юры по маастрихтский ярус верхнего мела, за исключением вида *Watznaueria britannica* (Stradner) Reinhardt, распространенного с байосского яруса до сеноманского яруса верхнего мела (рис. 3, 6). Впрочем, последняя форма имеет, видимо, более широкое стратиграфическое распространение. Период существования *Zeugrhabdotus erectus* (Deflandre) Reinhardt охватывает плинсбахский ярус нижней юры–маастрихтский ярус верхнего мела. Также широко распространены таксоны рода *Cyclagelosphaera*: *Cyclagelosphaera margerelii* Noël существовала с конца байосского яруса средней юры до танетского яруса палеоцена, *Cyclagelosphaera reinhardtii* (Perch-Nielsen) Romein – с альбского яруса нижнего мела до ипрского яруса эоцена. Собственно позднемеловыми формами являются *Eiffelithus cf. eximius* (Stover) Perch-Nielsen, распространенный с туронского яруса до кампанского яруса верхнего мела (зоны UC8–UC15 по шкале Дж. Барнетт [15]) и *Micula staurophora* (Gardet) Stradner (коньякский ярус, зона UC10-маастрихт [15]). Несмотря на то, что достоверно определенные таксоны имеют достаточно широкий стратиграфический интервал распространения, присутствие в составе обнаруженного комплекса *Micula staurophora* указывает на позднемеловой возраст (в интервале коньякского–маастрихтского ярусов) вмещающих отложений. Полученные результаты дополняют уже имеющиеся данные о распространении меловых таксонов наннопланктона в высоких широтах Северной Пацифики [16] (рис. 6).

Разрез побережья Берингова моря

В разрезе морского побережья наннопланктон найден на двух стратиграфических уровнях верещагинской свиты: в образце № 3–4 (аргиллит) из верхней части пачки 11 и в образце № 3–6 (аргиллит) из верхней части пачки 10 (рис. 4, 7). Так как наннопланктон в изученных образцах встречается в единичных экземплярах и имеет плохую сохранность, для получения относительно объективной картины из каждого образца было сделано по четыре препарата. В обоих образцах отмечены *Cyclicargolithus floridanus* (Roth et Hay) Bukry и *Reticulofenestra dictyoda* (Deflandre) Stradner. В образце № 3–4 присутствуют *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller, *Lanternithus minutus* Stradner, *Reticulofenestra hesslandii* (Haq) Roth, *Sphenolithus radians* Deflandre, *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre) Deflandre. Степень сохранности плохая: кокколиты корродированы и в небольшой степени перекристал-

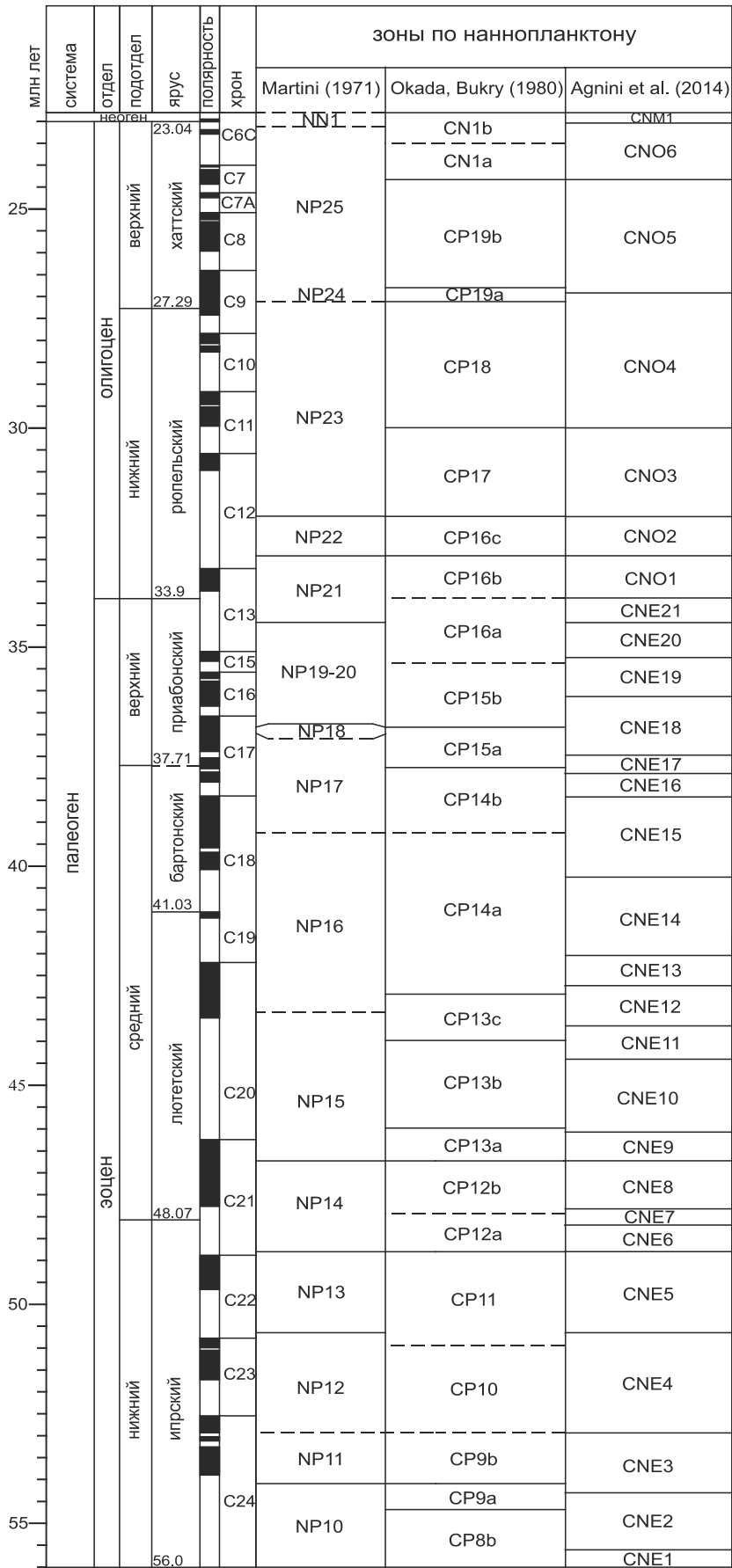


Рис. 8. Сопоставление зон по наннопланктону эоцена–олигоцена и их корреляция с геохронологической и магнитостратиграфической шкалами [13, 19, 20].

лизованы, основные диагностические признаки сохранили немногие таксоны (рис. 6). Обилие их в препарате невелико: около 1–2 экземпляров на 5 полей зрения при увеличении 1000×. Анализ таксономического состава выделенной ассоциации показал, что определить ее точный возраст достаточно сложно. *Sphenolithus radians* известен с ипрского по рюпельский ярус (зоны NP 11–NP 23 по шкале Е. Мартини [17]). *Cyclicargolithus floridanus* появился в лютетском ярусе (средний эоцен), а расцвет его пришелся на олигоцен–миоцен, *Reticulofenestra dictyoda* была распространена с ипрского яруса нижнего эоцена до конца хаттского яруса олигоцена (зоны NP 10–NP 25 по шкале Е. Мартини [17]), в то время как *Reticulofenestra hesslandii* известна с лютетского яруса и распространена до конца олигоцена. *Lanternithus minutus* распространен с лютетского яруса по рюпельский ярус нижнего олигоцена (зоны NP 15–NP 23 [17]). Самый широкий интервал стратиграфического распространения имеет *Zygrhablithus bijugatus*, распространенный с танетского яруса верхнего палеоцена (зона NP 9) до аквитанского яруса неогена (зона NN 1). Согласно новой биостратиграфической шкале кайнозоя по наннопланктону эти зоны коррелируются с зонами CNE 11–CNO 4 [13, 19, 20] (рис. 8). Таким образом, можно сделать вывод о том, что возраст вмещающих отложений не древнее среднего эоцена (лютетский ярус) – в целом, с долей условности, они могут быть датированы в пределах среднего эоцена–раннего олигоцена.

Необходимо отметить, что ранее в подошвенных слоях верхней подсвиты тарховской свиты в разрезе на левобережье р. Вторая Перевальная был выделен комплекс фораминифер, коррелируемый с комплексом локальной биостратиграфической зоны (лоны) III по бентосным фораминиферам – *Rzehakina epigona* (рис. 2). Возраст этой лоны был датирован ранним палеоценом (датский век) [1, 2, 7]. В отложениях верещагинской свиты в разрезе по руч. Ключ Медвежий были выделены комплексы бентосных фораминифер, которые отнесены к лоне IV: *Glomospira corona* – *Silicosigmoilina californica* [1, 2, 7] (рис. 2). Возраст данной лоны определялся в пределах среднего-позднего палеоцена (зеландский и танетский века). Таким образом, находки наннопланктона могут указывать, что отложения, относимые в изученном разрезе морского побережья к нижней части верещагинской свиты, возможно, имеют более молодой (не древнее лютетского века среднего эоцена) возраст. Это не совпадает с заключением о средне-позднепалеоценовом возрасте свиты по бентосным фораминиферам в разрезе другого района полуострова.

ВЫВОДЫ

Впервые в пределах п-ова Камчатский Мыс Восточной Камчатки в нижней части столбовской серии, относимой к верхнему мелу–нижнему палеоцену, найдены два комплекса известкового наннопланктона. Первый, приуроченный к нижнетарховской подсвите, может свидетельствовать в пользу ее позднемелового возраста. Второй, выделенный в породах, относимых к нижней части верещагинской свиты, позволяет предположить, что вмещающие отложения в разрезе имеют палеогеновый – не древнее лютетского яруса среднего эоцена – возраст (хотя эта датировка не совпадает с заключением о средне-позднепалеоценовом возрасте верещагинской свиты, сделанном ранее по бентосным фораминиферам из другого разреза, что заставляет считать этот вопрос не окончательно решенным). Следует отметить, что выявленный в изученном разрезе верещагинской свиты комплекс наннопланктона близок по возрасту установленной ранее ассоциации из отложений баклановской свиты в разрезе более северного района полуострова [12], то есть из толщ, отнесенных к более молодому стратиграфическим интервалу (рис. 2). Такие результаты, полученные по наннофоссилиям, указывают, в частности, на трудности, которые возникают при интерпретации точного стратиграфического положения и корреляции литостратонов, выделяемых в столбовской серии в разных разрезах п-ова Камчатский Мыс, ввиду различий в их мощности, фациальном составе и палеонтологической характеристике.

Новые находки наннофоссилий в разрезах мела–палеогена Восточной Камчатки дополняют данные об ископаемом наннопланктоне Камчатской области и позволяют, в частности, вносить коррективы в региональные стратиграфические схемы. Несмотря на то, что выявленные в изученных разрезах комплексы наннопланктона довольно бедны, их обнаружение и отмеченные особенности состава позволяют дополнить палеонтологическую характеристику меловых и палеогеновых свит региона. Дальнейшие исследования в этом направлении могут расширить масштаб использования наннопланктона в биостратиграфических и палеоклиматических построениях.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарны В.С. Вишневской (Геологический институт РАН) за консультации по ископаемым радиоляриям, Е.А. Щербининой (Геологический институт РАН) за полезные советы и помощь в определении наннопланктона, Э. Маттиоли (Лионский университет) и К. Анини (Университет Падуи), также оказавшим помощь в определении наннофоссилий палеогенового возраста.

Источники финансирования. Работа выполнена по теме государственного задания Геологического института РАН и при поддержке проекта РФФИ № 19-05-00361.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беньямовский В.Н., Фрегатова Н.А., Спирина Л.В., Бояринова М.Е., Волобуева В.И., Гладенков Ю.Б., Таривердиева Т.Н. Зоны планктонных и бентосных фораминифер в палеогене Восточной Камчатки // Изв. РАН. Сер. геол. 1992. № 1. С. 100–113.
2. Бояринова М.Е., Вешняков Н.А., Коркин А.Г., Савельев Д.П. Государственная геологическая карта Российской Федерации. 1:200 000. Изд. 2-е. Серия Восточно-Камчатская. Лист О-58-XXVI, XXXI, XXXII (Усть-Камчатск): Объясн. зап. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2007. 226 с.
3. Волобуева В.И., Гладенков Ю.Б., Беньямовский В.Н., Витухин Д.И., Минюк П.С., Музылев Н.Г., Олейник А.Э., Синельникова В.Н., Соколова З.Ш., Титова Л.В., Фрегатова Н.А., Ширая О.А. Опорный разрез морского палеогена севера Дальнего Востока (п-ов Ильпинский). Ч. 1. Стратиграфия. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. 64 с.
4. Гладенков Ю.Б., Музылев Н.Г., Витухин Д.И., Волобуева В.И., Красный Л.Л. Наннопланктон в палеогене Корякского нагорья // Докл. АН СССР. 1988. Т. 299, № 5. С. 1198–1201.
5. Гладенков А.Ю., Щербинина Е.А. Первые находки наннопланктона в палеогеновых отложениях Командорских островов // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 1. С. 126–128.
6. Гладенков Ю.Б. Опорные разрезы палеогена и неогена Восточной Камчатки // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2016. Т. 24, № 1. С. 64–80.
7. Решения Рабочих Межведомственных региональных стратиграфических совещаний по палеогену и неогену восточных районов России - Камчатки, Корякского нагорья, Сахалина и Курильских островов: Объясн. зап. к стратиграфическим схемам. М.: ГЕОС, 1998. 147 с.
8. Стратиграфический кодекс России. Изд. третье, исправленное и дополненное. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, Межведомственный стратиграф. комитет, 2019. 96 с.
9. Хотин М.Ю. Эффузивно-туфово-кремнистая формация Камчатского Мыса. М.: Наука, 1976. 195 с.
10. Хотин М.Ю. Государственная геологическая карта СССР. 1:200 000. Серия Восточно-Камчатская. Лист О-58-XXXI: Объясн. зап. М.: Недра, 1977. 94 с.
11. Хотин М.Ю. Государственная геологическая карта СССР. 1:200 000. Серия Восточно-Камчатская. Лист О-58-XXXII: Объясн. зап. М.: Недра, 1978. 67 с.
12. Щербинина Е.А. Наннопланктон палеогеновых отложений Восточно-Камчатского региона // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997. Т. 5, № 2. С. 60–70.
13. Agnini C., Fornaciari E., Raffi I., Catanzariti R., Pälke H., Backman J., Rio D. Biozonation and biochronology of Paleogene calcareous nannofossils from low and middle latitudes // Newslett. Stratigr. 2014. V. 47. P. 131–181.
14. Bown P.R., Yang J. Techniques // Calcareous nannofossil biostratigraphy (British Micropalaeontol. Soc. Series) / Ed. P.R. Bown London: Chapman & Hall/Kluwer Acad. Publ., 1998. P. 16–28.
15. Burnett J.A. Upper Cretaceous // Calcareous nannofossil biostratigraphy (British Micropalaeontol. Soc. Series) / Ed. P.R. Bown London: Chapman & Hall/Kluwer Academic Publishing, 1998. P. 132–199.
16. Maeda H., Shigeta Y., Fernando A.G.S., Okada H. Stratigraphy and fossil assemblages of the Upper Cretaceous system in the Makarov Area, Southern Sakhalin, Russian Far East // The Cretaceous system in the Makarov Area, Southern Sakhalin, Russian Far East / Eds. Y. Shigeta, H. Maeda. National Sci. Museum Monographs, 31. 2005. P. 25–120.
17. Martini E. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation // Proc. Second Planktonic Conf., Roma, 1970 / Ed. A. Farinacci. Roma: Edizioni Tecnoscienza, 1971. V. 2. P. 739–785.
18. Okada H., Bukry D. Supplementary modification and introduction of code number to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (Bukry, 1973, 1975) // Mar. Micropaleontology. V. 5. 1980. P. 321–325.
19. Raffi I., Agnini C., Backman J., Catanzariti R., Pälke H. A Cenozoic calcareous nannofossil biozonation from low and middle latitudes: a synthesis // J. Nannoplankton Res. 2016. V. 36. P. 121–132.
20. Speijer R.P., Pälke H., Hollis C.J., Hooker J.J., Ogg J.G. The Paleogene period // Geologic Time Scale 2020 / Eds. F.M. Gradstein, J.G. Ogg, M.D. Schmitz, G.M. Ogg, B.V. Elsevier, 2020. P. 1087–1141.

Рекомендована к печати И.Б. Цой
после доработки 22.06.2022 г.
принята к печати 27.09.2022 г.

A.Yu. Gladenkov, M.A. Ustinova, S.I. Bordunov, D.M. Olshanetskiy

Calcareous nannoplankton from the Upper Cretaceous and Paleogene deposits of the Kamchatsky Mys Peninsula (eastern Kamchatka)

Results of the study on calcareous nannofossils found for the first time in the lower part of the Stolbovaya Group of the Kamchatsky Mys Peninsula, eastern Kamchatka, are presented. Two assemblages of different age are identified, with one assigned to the Upper Cretaceous and the other to the Paleogene (not younger than the Lutetian Stage of the Middle Eocene). The obtained data help to refine the age of terrigenous-tuffaceous sequences in the lower part of the Stolbovaya Group, which are poor in organic remains.

Key words: Paleogene, Cretaceous, calcareous nannofossils, eastern Kamchatka.