

Э. М. БУГРОВА (ВСЕГЕИ), И. В. ГУЛЬПА (АО «СВПГО»)

Новые сведения по стратиграфии верхнего мела и находка морского палеогена на востоке Чукотского полуострова (по данным изучения фораминифер)

На территории листов Q-1-XXI, XXII по найденным фораминиферам подтвержден позднемеловой возраст амгеньской толщи и леурваамской свиты. Впервые на территории Чукотки обнаружены отложения палеогеновой системы с остатками планктонных фораминифер. Находка этой морской фауны вносит коррективы в представление об истории развития региона и палеогеографические реконструкции.

Ключевые слова: фораминиферы, верхний мел, морской палеоген, стратиграфия, палеогеография, Чукотский полуостров.

E. M. BUGROVA (VSEGEI), I. V. GULPA (JSC "SVPGO")

New data on Upper Cretaceous stratigraphy and the discovery of the marine Paleogene on the eastern Chukotka Peninsula (based on foraminifers' studies)

In the area of Sheet Q-1-XXI, XXII of the Geological Map, the Late Cretaceous age of the Amgen' strata and Leurvaam Formation have been confirmed based on foraminifers' findings. For the first time, Paleogene deposits with the remains of planktonic foraminifers were found on the Chukotka Peninsula. The discovery of this marine fauna helps our better understanding of the geological history of the region and allows amendments in paleogeographic reconstructions.

Keywords: foraminifers, Upper Cretaceous, marine Paleogene, stratigraphy, paleogeography, Chukotka Peninsula.

Как цитировать эту статью: Бугрова Э. М., Гульпа И. В. Новые сведения по стратиграфии верхнего мела и находка морского палеогена на востоке Чукотского полуострова (по данным изучения фораминифер) // Регион. геология и металлогения. – 2019. – № 78. – С. 70–75.

Введение. При проведении в 2016 г. региональных геологосъемочных работ м-ба 1 : 200 000 на территории листов Q-1-XXI, XXII впервые были обнаружены остатки позднемеловых и палеогеновых фораминифер. Рассматриваемый участок находится в пределах Дальневосточного федерального и Чукотского автономного (Иультинский и Провиденский районы) округов: листы Q-1-XXI, XXII, Сеутаканская площадь (рисунок). Здесь широко распространены вулканогенные и осадочно-вулканогенные отложения верхнего мела, в которых выделены амгеньская толща и леурваамская свита. Отложения палеогена на этой территории не были известны.

Материал и полученные результаты. Амгеньская толща представлена вулканитами кислого и (реже) среднего составов с подчиненной ролью вулканогенно-осадочных пород и туффилов, слагающих отдельные прослои и линзы. В составе леурваамской свиты участвуют туфы, игнимбриты и лавы нормальных и умереннощелочных риолитов, а также вулканогенно-осадочные породы,

которые особенно характерны для нижней части ее разреза.

Возраст обоих стратиграфических подразделений является дискуссионным. Он определялся преимущественно по изучению находок листовой флоры, а также результатам радиоизотопного датирования. Амгеньская толща ранее относилась к сеноманскому – туронскому ярусам; леурваамский комплекс считается турон-коньякским. В настоящее время в зависимости от позиции исследователей возраст амгеньской толщи определяется в диапазоне поздний альб – коньяк, а леурваамской свиты как поздний сеноман – ранний кампан [5, 13], (Казинский В. А., отчет 1998 г.). Официально принятый в схемах возраст этих стратонтов: позднеальбский для амгеньской толщи и позднесеноманский – туронский для леурваамской свиты – по своей сути отражает лишь одну из существующих точек зрения.

С целью уточнения возраста и распространения по площади этих образований, геологами Северо-Восточного ПГО при проведении полевых работ был собран материал для микрофаунистических

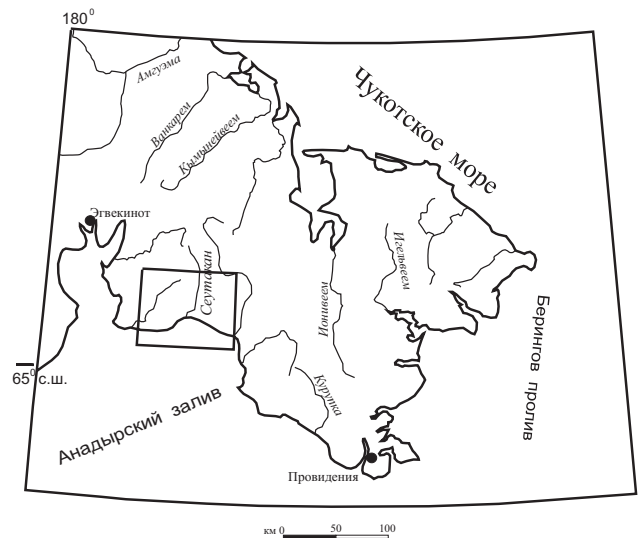
исследований, по которому Э. М. Бугровой проведено определение фораминифер.

Меловые отложения. Нахождение раковин фораминифер в верхнемеловых пробах очень редкое. Лишь некоторые формы обнаружены в количестве до 10–15 экземпляров, обычно же они представлены 1–5 экземплярами. Разнообразие комплексов также весьма невелико, встречены остатки бентосных форм исключительно агглютинирующих (с песчанистой стенкой). Раковины деформированы, часто встречаются только их обломки. Из-за плохой сохранности часть фораминифер могла быть определена до рода или со знаками открытой номенклатуры. Кроме фораминифер, были обнаружены остатки *Radiolaria gen. ind.*

Возраст отложений определялся путем сравнения с фауной регионов северной части Тихоокеанского региона. По родовому и видовому составу комплексы отличаются от приводимых Л. В. Василенко из сенона (коньяк – кампан) близлежащих территорий северо-восточной части Корякского нагорья [2, 11], где распространена фауна меньших глубин, судя по составу находимых совместно известковых фораминифер.

Некоторая общность отмечена с агглютинирующей фауной меловых отложений Северной Аляски [17, 18]. В туфопесчанике леурваамской свиты (обр. 457,02) обнаружены фораминиферы *Gaudryina ex gr. subcretacea* Cushman., *Nauphragmoides sp.*, *H. cf. rota* Nauss, *Spiroplectamina cf. webberi* Tarran, *Ammobaculites aff. wenonahae* Tarran, *Trochammina sp.*, *Trochammina aff. imiatensis* Tarran. Кроме того, найдены *Radiolaria gen. ind.*; фрагменты растительного происхождения; обломок тонкостенной мелкой раковины двустворки?; редкие обломки костей рыб со следами окатанности. Определение по фораминиферам раннесенонского (туронского?) возраста пород не противоречит датировке леурваамской свиты, принятой в настоящее время.

В разрезе амгеньской толщи остатки фораминифер содержались в пробах 543,02 (туфоалевролит углистый) и 1567,01 (туфоалевролит). Из них определены *Nauphragmoides sp.*, *Ammomarginulina sp.*, *?Ammobaculites sp.*, *Trochammina sp.*, *Gaudryina sp. ind.*, *G. cf. pyramidata* Cushman., *G. ex gr. subcretacea* Cushman. и *Radiolaria gen. ind.* Агглютинирующая фауна подобного типа известна из глубоководных флишевых отложений. Но на Аляске [17, 18] песчанистые фораминиферы составляют часть ассоциации, в которой достаточно разнообразны и формы с секретирующей известковой раковиной. Последние представлены семействами *Nodosariidae* (4 рода), *Polymorphinidae* (1 род), *Vuliminidae* (1 род), *Chilostomellidae* (1 род), *Discorbidae* (4 рода, в числе которых широко распространенные *Globorotalites* и *Eponides*, встречаемые на разных глубинах). Вероятно, и в этом случае, и на Сеутаканской площади решающим экологическим фактором расселения



Схематическая карта территории Восточной Чукотки (квадратом выделена площадь проведения работ и отбора проб)

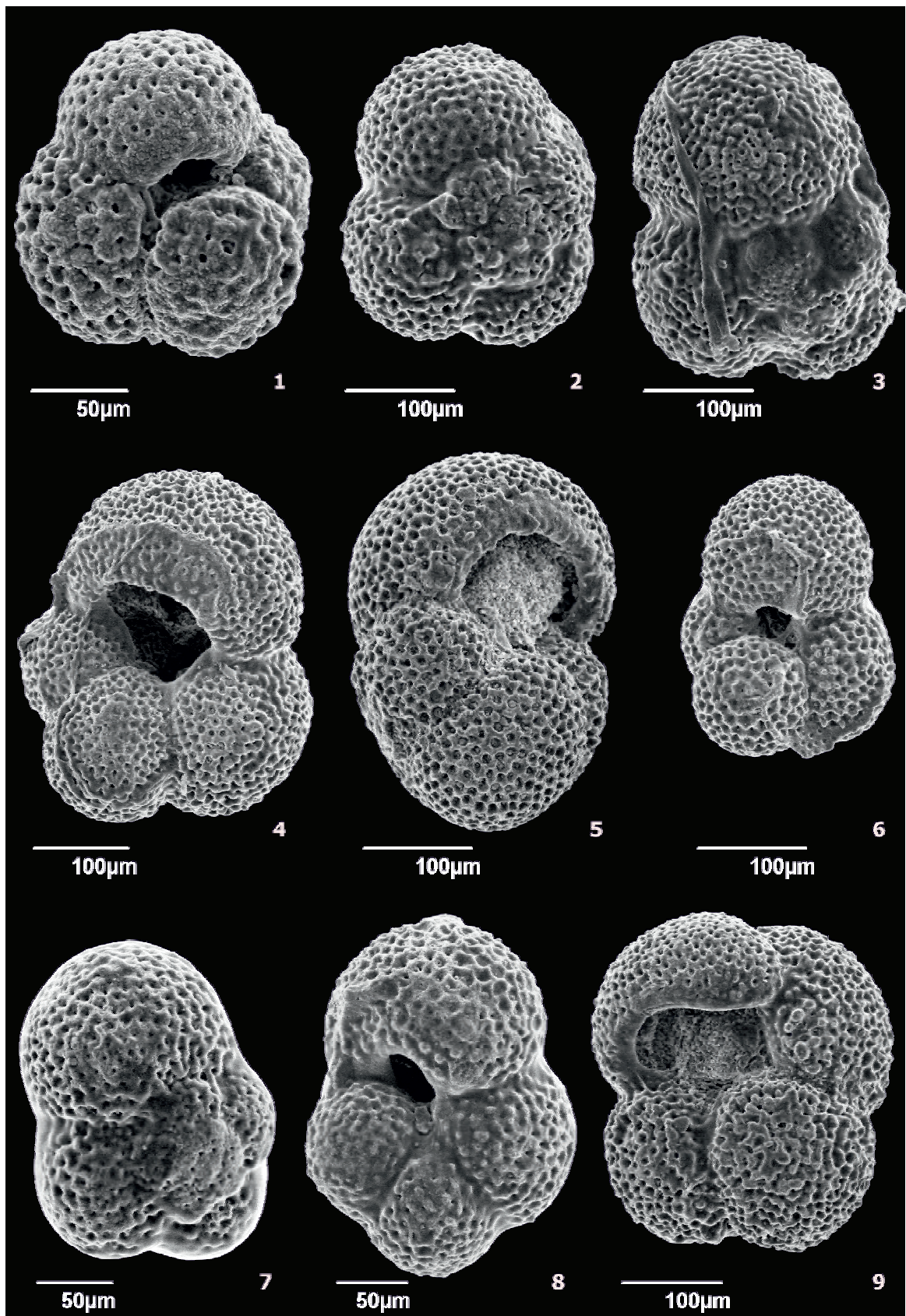
фораминифер могла оказаться низкая температура вод.

Найденные на Чукотке виды рода *Gaudryina* известны из верхнемеловых отложений многих регионов, из них типичная форма *G. pyramidata* широко распространена в сеноне. По сходству родового состава с фауной Северной Аляски приведенный выше комплекс может быть отнесен к верхнему мелу, предположительно, к низам сенона.

Сенонан-туронский возраст амгеньской толщи в данном районе ранее был обоснован сборами листовой флоры: *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. intermedia* Holl., *Arctopteris sp.*, *Sequoia obovata* Knowlton., *S. fastigiata* (Sternb.), *Gleichenites aff. asiatica* Philipp., *Ginkgo ex gr. sibirica* Heer, *G. ex gr. lepida* Heer, *Dennstaedtia aff. tschuktschorum* Kryshch., *Elatocladus smittiana* (Heer) Sow., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Trochodendrocarpus sp.* (определения Г. Г. Филипповой, 1985–1990 гг.).

Радиологическое датирование пород по трем пробам, выполненное в 2016–2017 гг. уран-свинцовым методом по цирконам, дало результаты 92–94 млн лет, подтверждающие палеоботанические данные. Определение по фораминиферам также в целом согласуется с принятым возрастом свиты.

Палеогеновые отложения. Еще одна проба – 556.01 – была отобрана в правом борту руч. Курок (левый приток р. Чевтакан, басс. р. Сеутакан), приблизительно в 6,7 км выше его устья (координаты точки пробоотбора 65°53,123' с. ш., 176°39,092' з. д.). Она взята из туфоалевролитов, слагающих прослой мощностью около 20 см (аз. пад. 215°, угол 20°) в гравелитистых грубозернистых туфопесчаниках. Эти отложения, относившиеся на полевом этапе к амгеньской толще, обнажены достаточно слабо и по бортам ручья прослеживаются приблизительно на 50 м. Их ограничения выражены зонами интенсивной



Объяснение к фототаблице

Местонахождение раковин – басс. р. Сеутакан, палеогеновые отложения (пр. 556.01).
Фиг. 1, 2. *Subbotina angiporoides* (Hornibrook) subsp. *minima* (Jenkins) (1 – пупочная и 2 – спиральная стороны).
Фиг. 3, 6, 7. *Globigerina praebulloides* Blow (3, 7 – спиральная и 6 – пупочная стороны).
Фиг. 4, 5. *Turborotalia ampliapertura* (Bolli) (4 – пупочная и 5 – боковая стороны).
Фиг. 8. *Globoturborotalia* aff. *ouachitaensis* (Howe et Wallace) (пупочная сторона).
Фиг. 9. *Turborotalia* aff. *ampliapertura* (Bolli) (пупочная сторона)

трещиноватости и задернованными интервалами и имеют, вероятно, тектонический характер. Выше и ниже по течению руч. Курок в его бортах обнажаются кристалловитрокластические, литокристалловитрокластические туфы риодацитов, дацитов, дациандезитов, андезитов, вмещающие редкие прослои и линзы туфогенно-осадочных пород и разноструктурных туффитов кислого и среднего составов, принадлежность которых к амгеньской толще определяется их стратиграфическим положением, палеоботаническими и радиоизотопными данными.

В пр. 556.01 обнаружены единичные раковины бентосных и планктонных фораминифер (загрязнение пробы при ее подготовке к анализу исключено). Хорошая сохранность раковин планктонных форм (фототаблица) свидетельствует в пользу их нахождения *in situ*.

Присутствие бентосных фораминифер ?*Asanospira* aff. *carinata* (Cushman et Renz), *Nauphragmoides* sp. ind., *Sibicoides* sp. не дает оснований для суждения о возрасте пород. Можно лишь отметить, что типичная форма *Asanospira carinata* в разрезах Камчатки появляется в конце позднего эоцена и распространена в раннем олигоцене [15].

В разрезе столь высоких широт планктонные фораминиферы обнаружены впервые. Остатки планктона принадлежат видам *Turborotalia ampliapertura* (Bolli), *Subbotina angiporoides* (Hornibrook) subsp. *minima* (Jenkins), *Globigerina praebulloides* Blow, которые были широко распространены в конце эоцена и в начале олигоцене [16], а также *Turborotalia* aff. *ampliapertura* (Bolli) и *Globoturborotalia* aff. *ouachitaensis* (Howe et Wallace).

Turborotalia ampliapertura является космополитным видом, известным с конца позднего эоцена (верхи зоны E15 или зона P16–P17) и в раннем олигоцене – зоны P18–P19 и O1–O2 (по планктонным фораминиферам современной МСШ-2012).

Subbotina angiporoides subsp. *minima* также приводится в списках фауны из верхнего эоцена – нижнего олигоцене высоких широт. Голотип вида происходит из верхнего эоцена Новой Зеландии. Относительно подвида *minima* есть мнение, что это древняя форма данного вида [16]. На поднятии Обручева он отмечен в верхах среднего эоцена [7].

Globigerina praebulloides имеет широкий стратиграфический диапазон (средний эоцен – олигоцен). В скважинах северо-запада Тихого океана [7] вид встречен в олигоценевом комплексе фораминифер на уровне зоны NP22 (нижняя часть рупельского яруса).

В Корякско-Камчатском регионе редкие планктонные фораминиферы были отмечены ранее в более южных разрезах. На Восточной Камчатке из гаилхавиланской свиты Ильпинского полуострова определена *Globigerinatheka tropicalis* (Blow et Banner) [15] – зональный вид верхнего эоцена ОСШ. Сведения о нахождении *Subbotina*

angiporoides и *Globigerinatheka semiinvoluta* в ветчинской толще Нижнехатырского прогиба (Анадырская СФЗ), приведенные в тексте Легенды Корякской серии листов Государственной геологической карты РФ м-ба 1 : 200 000 (1999 г.), требуют проверки.

На Западной Камчатке в Точилинском опорном разрезе присутствует *Globoturborotalia ouachitaensis* (Howe et Wallace) в ковачинской свите верхнего эоцена (верхи корновской свиты [14]). В разрезе в бухте Квачина в той же свите обнаружен вид *Tenuitella praegemma* (Li) (определение Т. В. Дмитриевой) [9]. Стратиграфический интервал его охватывает зоны E15–O1, что соответствует зонам P15–P18, верхний эоцен – низы олигоцене [16].

Судя по перечисленным местонахождениям, в Корякско-Камчатском регионе появление планктонных фораминифер приурочено к границе эоцена и олигоцене.

В бореальной области Пацифики (поднятия Обручева) отложения с *Globigerina praebulloides*, *Subbotina angiporoides* и *Globoturborotalia ouachitaensis* скоррелированы с верхней частью эоцена и нижним олигоценом [7].

Виды *Globigerina praebulloides* и редко *Subbotina angiporoides* распространены в разрезах по р. Сан-Лоренцо Калифорнии (около 32° с. ш.), возраст которых определяется как поздний эоцен, зоны P15–P16. Бентосные фораминиферы с этого уровня сходны с фауной лоны XI гаилхавиланской свиты опорного разреза палеогена на полуострове Ильпинский [10].

На основании приведенных данных отложения с планктоном на Сеутаканской площади (пр. 556.01) могут быть отнесены к верхнему эоцену – нижнему олигоцену палеогеновой системы, но обнаруженные виды не дают датировки в рамках зональной шкалы МСШ (GTS-12). К некоторому уточнению возраста приводит рассмотрение региональных биотических и абиотических событий на рубеже эоцена и олигоцене.

Распространение планктонных фораминифер палеогена в разрезах скважин в бореальной области Тихого океана известно значительно южнее: наиболее северное местонахождение находится на поднятии Обручева, около 53° с. ш. [7]. Присутствие на полуострове Камчатка видов теплолюбивого рода *Globigerinatheka* свидетельствует о позднеэоценовой миграции фауны с юга, когда более холодостойкие формы планктона, вероятно, и достигли побережья Чукотки.

Глобальное эоцен-олигоценевое событие перестройки палеоэкосистем в регионах Северо-Востока России, как и повсеместно, проявилось в похолодании климата [3] и связанном с ним преобладанием в СПК пыльцы голосеменных растений, окремненностью осадков, доминированием представителей холодноводных групп фауны (бентосных фораминифер и моллюсков) и расселением планктонных микрофоссилий с кремнистым скелетом. Сведения о присутствии олигоценевых планктонных фораминифер пока неизвестны.

В этой связи представляют интерес результаты изучения скв. Центральная-1, пробуренной на шельфе Берингова моря в Анадырском заливе [8]. Практически весь разрез палеогена – нижнего миоцена содержит угольные пласты, как и отложения на суше (в районе Анадырского буроугольного месторождения). В отложениях скважины отсутствуют микрофитофоссилии холодного климата, свойственные олигоценным осадкам. Вследствие этого авторы предполагают отсутствие и самих олигоценных отложений, объяснимое размывом на рубеже палеогена и неогена, развитым в Анадырском бассейне.

С учетом всего вышеизложенного, слои с планктонными фораминиферами на Сеутаканской площади отнесены нами к верхнему эоцену.

Разрезы изучаемой площади Чукотки являются связующими при корреляции отложений двух СФО Северо-Востока России – Арктической и Берингоморской, которая проводилась по спорово-пыльцевым комплексам [6]. Новые данные еще раз свидетельствуют о принадлежности этой территории к Тихоокеанской палеобиогеографической области [1]. Здесь появляются фоссилии иного состава, в том числе планктонные фораминиферы, нанопланктон, диатомеи, радиолярии [4, 10, 12, 15]. По ним может быть проведено сопоставление с разрезами палеогена Камчатского региона (Ильпинский опорный разрез и др.) и через них с подразделениями ОСШ и МСШ.

Выводы. 1. Проведенное впервые изучение фораминифер из осадочно-вулканогенных отложений амгеньской толщи и леурваамской свиты Восточной Чукотки подтвердило их позднемеловой (сенонский) возраст, установленный ранее по листовой флоре и радиологическому датированию пород.

2. На территории листа Q-1-XXI, XXII впервые обнаружены морские отложения палеогена с остатками планктонных фораминифер позднеэоценового возраста. Границы распространения и структурная позиция обнаруженных отложений палеогена пока неясны. На полевом этапе предполагалось, что они слагают линзу в составе амгеньской толщи. Поэтому требуется проведение дополнительных работ.

3. Расселение планктонных фораминифер палеогена в северо-западной части Пацифики было известно на более низких широтах. Их появление в разрезе Чукотки связано, вероятно, с позднеэоценовой трансгрессией и миграцией теплолюбивой биоты с юга.

4. Нахождение палеогеновых фораминифер свидетельствуют о принадлежности к Тихоокеанской палеобиогеографической области территории Чукотки, примыкающей к Берингову морю и Анадырскому заливу. Для палеогена этой площади возможно провести сопоставление с разрезами Корьякско-Камчатского региона и через них с подразделениями ОСШ и МСШ.

1. Бугрова Э. М. Опыт проведения межсерийной корреляции палеогеновых отложений Северо-Востока России // Общая стратиграфическая шкала и методические проблемы разработки региональных стратиграфических шкал России. – ВСЕГЕИ, 2016. – С. 28–30.

2. Василенко Л. В. и др. Характерные комплексы фораминифер меловых отложений Корьякского нагорья / Л. В. Василенко, О. П. Дундо, Б. В. Ермаков, Н. В. Устинов // Стратиграфия и литология меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Корьякско-Анадырской области. – Л., 1974. – С. 23–30.

3. Геологические и биотические события позднего эоцена – раннего олигоцена на территории бывшего СССР. Ч. I. Региональная геология верхнего эоцена и нижнего олигоцена. – М.: ГЕОС, 1996. – 314 с.

4. Гладенков Ю. Б. и др. Наннопланктон в палеогене Корьякского нагорья / Ю. Б. Гладенков, Н. Г. Музылев, Д. И. Витухин, В. И. Волобуева, Л. Л. Красный // ДАН СССР. Сер. геол. 1988. – Т. 299, № 5. – С. 1198–1201.

5. Головніва Л. Б., Щепетов С. В. Флористические комплексы из верхнемеловых отложений восточной Чукотки // Палеоботаника. – 2015. – Т. 6. – С. 14–35.

6. Гриненко О. В., Сергеев А. И., Белолобский И. Н. Палеоген и неоген Северо-Востока России. Региональная стратиграфическая схема палеогеновых и неогеновых отложений Восточной Якутии и Обьясн. записка к ней. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 1998. – Ч. I: 65 с., 20 листов; Ч. II: 58 с., 35 листов.

7. Крашенинников В. А., Басов И. А. Стратиграфия палеогеновых отложений Мирового океана и корреляция с разрезами на континентах. – М.: Научный мир, 2007. – 316 с. (Тр. ГИН РАН; вып. 583).

8. Маргулис Л. С., Агапитов Д. Д., Маргулис Е. А. и др. Первые данные о кайнозойском разрезе Чукотского шельфа Берингова моря // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2011. – Т. 19, № 2. – С. 1–12.

9. Опорный разрез кайнозоя Западно-Камчатской структурно-формационной зоны / Ю. Б. Гладенков, А. Ю. Гладенков, С. И. Бордунов и др. – М.: Геокарт; ГЕОС, 2018. – 202 с.

10. Опорный разрез морского палеогена Дальнего Востока (п-ов Ильпинский). Ч. 1. Стратиграфия / В. И. Волобуева, Ю. Б. Гладенков, В. Н. Беньямовский, П. С. Минюк, Н. А. Фрегатова и др. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. – 64 с.

11. Опорный разрез сенона (объяснительная записка к полевому атласу руководящей фауны сенона северо-восточной части Корьякского нагорья). Распределение фораминифер в меловых и палеогеновых отложениях. – Л., 1974. – С. 68–74.

12. Решения рабочих Межведомственных региональных стратиграфических совещаний по палеогену и неогену восточных районов России – Камчатки, Корьякскому нагорью, Сахалину и Командорских островов (утверждена МСК 28.1.1994). Объяснительная записка к стратиграфическим схемам. – М.: ГЕОС, 1998. – 147 с.

13. Решения Третьего Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Санкт-Петербург, 2002) / ред. Т. Н. Корень, Г. В. Котляр. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. – 268 с.

14. Серова М. Я. Фораминиферы верхнего палеогена Северной Пацифики. – М.: Наука, 2001. – 214 с.

15. Фрегатова Н. А. Восточная Камчатка. Ильпинский опорный разрез // Практическое руководство по микрофауне. Т. 8: Фораминиферы кайнозоя / науч. ред. Э. М. Бугрова – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2005. – С. 148–154.

16. Atlas of Eocene planktonic foraminifera / P. N. Pearson, R. K. Olsson, V. T. Huber, C. Hemleben, W. A. Berggren // Cushman Foundation Special Publication. – 2006. – N 41. – 513 p.

17. Tappan H. Cretaceous biostratigraphy of northern Alaska // American Association of Petroleum Geologists Bulletin. — 1960. — Vol. 40, N 3. — P. 273–297.
18. Tappan H. Foraminifera from the Arctic Slope of Alaska: Part 3. Cretaceous foraminifera // United States Geological Survey Professional Paper. — 1962. — N 236. — 209 p.
-
1. Bugrova E. M. Experience of inter-series correlation of Paleogene deposits of the North-East of Russia. *General Strat. Scale and methodological problems of development of regional stratigraphic scales of Russia*. VSEGEI. 2016. Pp. 28–30. (In Russian).
2. Vasilenko L. V., Dundo O. P., Ermakov B. V., Ustinov N. V. Characteristic foraminifer complexes of Cretaceous deposits of the Koryak Highland. *Stratigraphy and lithology of Cretaceous. Paleogene and Neogene deposits of the Koryak-Anadyr region*. Leningrad. 1974. Pp. 23–30. (In Russian).
3. Geologicheskie i bioticheskie sobytiya pozdnego eocena – rannego oligocena na territorii byvshego SSSR. Pt. I. Regional'naya geologiya verhnego eocena i nizhnego oligocena [Late Eocene – Early Oligocene geological and biotical events on the territory of the former Soviet Union. Pt. I. Regional Geology of the Upper Eocene and Lower Oligocene]. Moscow: GEOS. 1996. 314 p.
4. Gladenkov Yu. B., Muzylev N. G., Vitukhin D., Volobueva V., Krasnyi L. L. Nannoplankton in the Paleogene of the Koryak Highland. *DAN SSSR. Ser. geol.* 1988. Vol. 299. No. 5. Pp. 1198–1201. (In Russian).
5. Golovneva L. B., Shchepetov S. V. Floristic complexes from the Upper Cretaceous sediments of Eastern Chukotka. *Paleobotany*. 2015. Vol. 6. Pp. 14–35. (In Russian).
6. Grinenko O. V., Sergeenko A. I., Belolyubskii I. N. Paleogen i neogen Severo-Vostoka Rossii. Regional'naya stratigraficheskaya shema paleogenovykh i neogenovykh otlozhenii Vostochnoi Yakutii i Ob'yasnitel'naya zapiska k nei [Paleogene and Neogene of the North-East of Russia. Regional stratigraphic scheme of Paleogene and Neogene deposits of Eastern Yakutia and an Explanatory note to it]. Yakutsk: Izd-vo YaNTs SO RAN. 1998. Part I: 65 p., 20 sheets; Part II: 58 p., 35 sheets.
7. Krasheninnikov V. A., Basov I. A. Stratigrafiya paleogenovykh otlozhenii Mirovogo okeana i korrelyatsiya s razrezami na kontinentah [Stratigraphy of Paleogene deposits in the World Ocean and correlation with sections on continents]. Moscow: Nauchnyy mir. 2007. 316 p.
8. Margulis L. S., Agapitov D. D., Margulis E. A. et al. The first data on the Cenozoic section of the Chukchi shelf of the Bering sea. *Stratigraphy. Geological correlation*. 2011. Vol. 19. No. 2. Pp. 1–12. (In Russian).
9. Gladenkov Yu. B., Gladenkov A. Yu., Bordunov S. I. et al. Oporniy razrez kainozoya Zapadno-Kamchatskoi strukturno-formacionnoi zony [Reference section of the Cenozoic West Kamchatka structural-formational zone]. Moscow: GEOKART; GEOS. 2018. 202 p.
10. Volobueva V. I., Gladenkov Yu. B., Ben'yamovskii V. N., Minyuk P. S., Fregatova N. A. et al. Oporniy razrez morskogo paleogena Dal'nego Vostoka (p-ov Il'pinskiy). Pt. 1 Stratigrafiya [Reference section of the marine Paleogene of the Far East (Ilpinsky peninsula). Pt. 1. Stratigraphy]. Magadan: SWKNII DWO RAN. 1994. 64 p.
11. Oporniy razrez senona (ob'yasnitel'naya zapiska k polevomu atlasu rukovodiyashei fauny senona severo-vostochnoi chasti Koryakskogo nagor'ya). Raspredelenie foraminifer v melovykh i paleogenovykh otlozheniyah [The supporting section of the Senon (explanatory note to the field Atlas of the leading fauna of the Senonien of the North-Eastern part of the Koryak Highlands). Distribution of foraminifers in Cretaceous and Paleogene deposits]. Leningrad. 1974. Pp. 68–74.
12. Resheniya rabochih Mezhdedomstvennykh regional'nykh stratigraficheskikh soveshanii po paleogenu i neogenu vostochnykh raionov Rossii – Kamchatki, Koryakskomu nagor'yu, Saha-linu i Komandorskiykh ostrovov (utverzhdena MSK 28.I.1994). Ob'yasnitel'naya zapiska k stratigraficheskim shemam [Decisions of the working Interdepartmental regional stratigraphic meetings on Paleogene and Neogene of the Eastern regions of Russia – Kamchatka, the Koryak plateau, Sakhalin and the Commander Islands (approved by the ISC 28.I.1994). Explanatory note to stratigraphic schemes. Moscow: GEOS. 1998. 147 p.
13. Resheniya Tret'ego Mezhdedomstvennogo regional'nogo stratigraficheskogo soveshaniya po dokembriyu, paleozoyu i mezozoyu Severo-Vostoka Rossii (Sankt-Peterburg, 2002) [Decisions of the Third Interdepartmental regional stratigraphic meeting on the Precambrian, Paleozoic and Mesozoic of the North-East of Russia (Saint-Petersburg, 2002)]. Eds. by T. N. Koren, G. V. Kotlyar. St. Petersburg: VSEGEI Press. 2009. 268 p.
14. Serova M. Ya. Foraminifery verhnego paleogena Severnoi Pacifici [Foraminifers of the Upper Paleogene of Northern Pacifica]. Moscow: Nauka. 2001. 214 p.
15. Fregatova N. A. Vostochnaya Kamchatka. Il'pinskiy oporniy razrez. Prakticheskoe rukovodstvo po mikrofaune. Vol. 8: Foraminifery kainozoya [East Kamchatka. Ilpin supporting section. Guidebook of microfauna. Vol. 8. Cenozoic foraminifers]. Scient. ed. E. M. Bugrova. St. Petersburg: VSEGEI Press. 2005. Pp. 148–154.
16. Pearson, P. N., Olsson, R. K., Huber, B. T., Hembelen, C., Berggren, W. A. 2006: Atlas of Eocene planktonic foraminifera. *Cushman Foundation Special Publication*. 41. 513 p.
17. Tappan, H. 1960: Cretaceous biostratigraphy of northern Alaska. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*. 40. 3. 273–297.
18. Tappan, H. 1962: Foraminifera from the Arctic Slope of Alaska. *United States Geological Survey Professional Paper*. 3. 209 p.

Бугрова Элеонора Михайловна – доктор геол.-минерал. наук, вед. науч. сотрудник, консультант, Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ). Средний пр., 74, Санкт-Петербург, 199106, Россия. <Eleonora_Bugrova@vsegei.ru>

Гульпа Игорь Владимирович – вед. геолог, АО «Северо-Восточное производственное геологическое объединение» (АО «СВПГО»). Ул. Дзержинского 6, Магадан, 685000, Россия. <igor_g2002@inbox.ru>

Bugrova Eleonora Michailovna – Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Leading Researcher, Consultant, A. P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI). 74 Sredny Prospect, St. Petersburg, 199106, Russia. <Eleonora_Bugrova@vsegei.ru>

Gulpa Igor Vladimirovich – Leading Geologist, Joint-Stock Company “North-East industrial-geological Association” (JSC “SVPGO”). 6 Dzerzhinsky, Magadan, 685000, Russia. <igor_g2002@inbox.ru>