

[5] Хромов С. П. Метеорология и климатология для географических факультетов. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 499 с.

Кызыл

Andreychickm@yandex.ru

* Тувинский государственный университет

** Тувинская центральная гидрометеорологическая станция «Кызыл»

Поступило в редакцию

14 марта 2013 г.

Изв. РГО. 2014. Т. 146. Вып. 1

© А. В. КРЫЛОВ

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО БОРЕАЛЬНЫМ МОЛЛЮСКАМ ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ ПЛИОЦЕНА—ЭОПЛЕЙСТОЦЕНА ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ

Введение. Во второй половине XX—начале XXI в. в центральной и западной частях Российской Арктики геологами производственных организаций: ЗАО «Поляргео», ПГО «Полярноуралгеология», ФГУП «ВНИИОкеангеология», ФГУП ПМГРЭ были собраны обширные коллекции моллюсков позднего кайнозоя. В результате их последующего изучения было установлено, что во многих разрезах кайнозоя этого региона отмечаются достаточно многочисленные виды морских моллюсков (рис. 1—6, табл. 1). Некоторые из них сегодня не обитают в западной части Российской Арктики и встречаются в морских бассейнах на юге и севере бореальной (умеренной) зоны Европы, Азии и Северной Америки. Другие виды являются вымершими и типичны для отложений плиоцена—эоплейстоцена Северной Атлантики и Северной Пацифики. Наличие в разрезах Российской Арктики комплексов бореальных моллюсков, характерных для морских отложений плиоцена—эоплейстоцена Западной Европы и Северной Америки, является доводом в пользу наличия плиоцен—эоплейстоценовых отложений в этом регионе и может быть использовано для палеогеографических реконструкций особенностей обстановок этого региона в кайнозое, биостратиграфического и климатостратиграфического расчленения кайнозойских отложений этого региона.

Фактический материал. Более 300 раковин и обломков морских моллюсков, которые принадлежат к 19 видам моллюсков и 1 виду ракообразных, представленных 7 ныне живущими видами и 13 вымершими видами бореальной зоны из 30 разрезов Российской Арктики (от п-ова Канин до арх. Северная Земля) [8—11] (рис. 1—6, табл. 1). В статье используется шкала, принятая на последнем постановлении МСК по четвертичной системе (2012), а также допускается возможность использования гелазского яруса соответствующего отложениям нижнего эоплейстоцена и калабрийского яруса соответствующего отложениям верхнего эоплейстоцена.

Ниже приводятся характеристика условий обитания и географическое распространение обнаруженных видов моллюсков в отложениях плиоцена—эоплейстоцена Арктики и ныне обитающих в иных регионах.

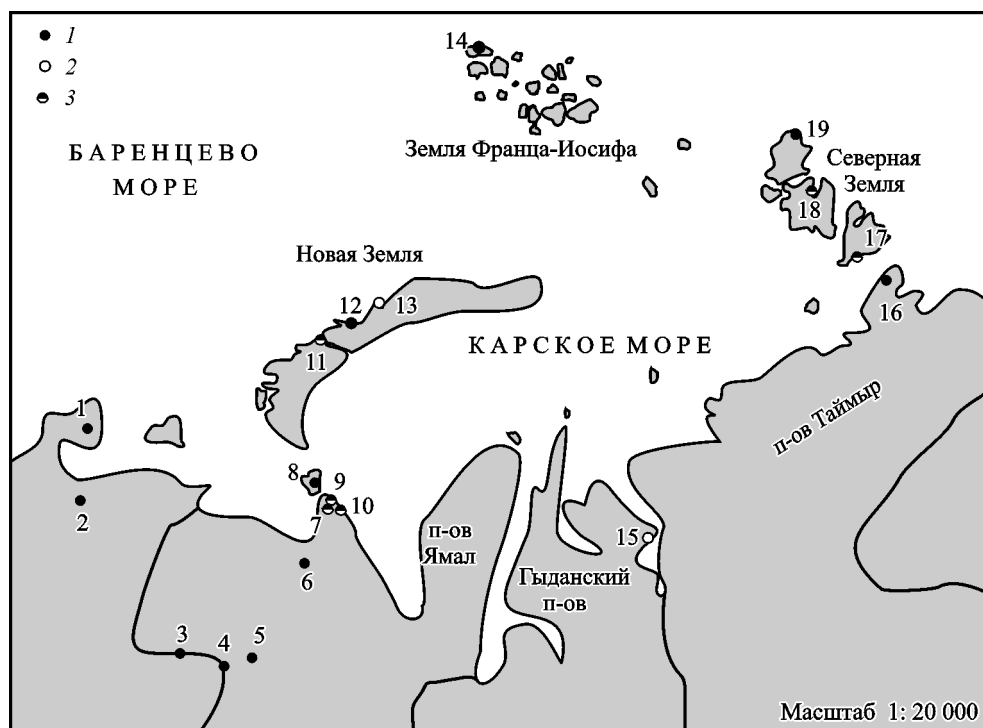
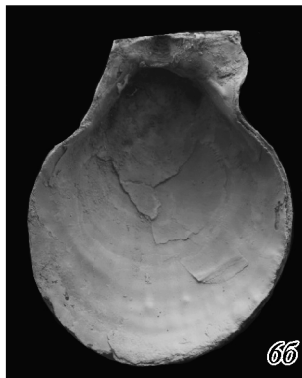
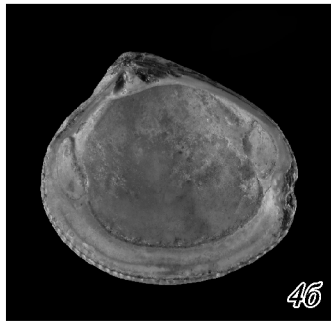
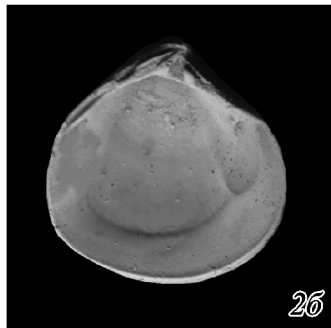
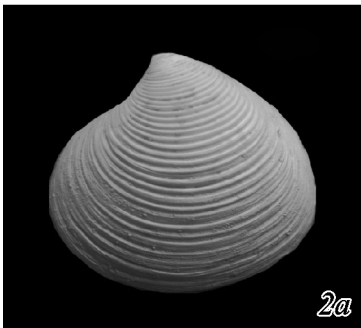


Рис. 1. Основные местонахождения вымерших моллюсков плиоцена—эоплейстоцена Российской Арктики.

Точками обозначены разрезы, содержащие остатки вымерших моллюсков южно-бореальной и умеренной климатической зон атлантического и тихоокеанского происхождения плиоцена—эоплейстоцена Российской Арктики: 1 — в центральной части п-ова Канин; 2 — на р. Сула; 3 — на р. Печора у с. Кипиево; 4 — на р. Печора у с. Акись; 5 — у с. Адак; 6 — на р. Морею; 7 — северо-восточного и северо-западного склона горы Хубтапэ, у оз. Хэйяхамал и на р. Мыламзьяха; 8 — в южной части о-ва Вайгач; 9 — в устье р. Ярकोцаяха, у мыса Андреева, оз. Хардто, на гряде Мюсермахой, р. Талояха, р. Хубтакоцэ, на оз. у истоков р. Ялдымадьяха и районе устья рр. 2—3-я Песчаная; 10 — на р. Каре у устья р. Силоваяха и руч. Тохорэйяха, на р. Силоваяха у устья руч. Едунейшор; 11 — на мысе Маточкин; 12 — в губе Крестовая; 13 — между мысами Макарова и Черткова; 14 — у озера в районе полярной станции Нагурская; 15 — у с. Иннокентьевск; 16 — в нижнем течении р. Мод и в нижнем течении р. Коралловой; 17 — в бухте Солнечная; 18 — на мысе Октябрьский; 19 — в северной части о-ва Комсомолец. 1 — находки вымерших моллюсков атлантического происхождения, 2 — находки вымерших моллюсков тихоокеанского происхождения, 3 — находки вымерших моллюсков тихоокеанского и атлантического происхождения.

***Chlamys albida* (Dall, 1906).** Установлен в разрезах мыса Октябрьский (верхний плиоцен арх. Северная Земля), в конкрециях у с. Иннокентьевск (верхний эоплейстоцен Гыданского п-ова), устья р. Ярकोцаяхи, северо-западного и северо-восточного склонов горы Хубтапэ (нижний плиоцен—верхний эоплейстоцен Югорского п-ова). Этот вид ныне обитает в Охотском и Беринговом морях, у берегов Камчатки, Аляски, Южной Чукотки и Северного Приморья [30, 41]. Температура обитания $-1—18^{\circ}\text{C}$, соленость 33.05—33.43 ‰, глубина 0—50 м [7].

***Astarte vernicosa* Dall, 1903.** Встречается в разрезах мыса Макарова, мыса Маточкин (нижний(?)—верхний плиоцен Новой Земли), мыса Андреева, в озерах у истоков р. Ялдымадьяха и р. Каре у устья р. Силоваяхи (ниж-



ний—верхний плиоцен Югорского п-ова), а также в разрезе мыса Октябрьский (верхний плиоцен арх. Северная Земля) [10]. Верхний плиоцен—голоцен Аляски [29], эоплейстоцен Камчатки [24], поздний неоплейстоцен (?) Чукотки [13—14] (в этих работах он определен как *Astarte borealis borealis* (Schumacher, 1817)), нижний—верхний(?) плиоцен Японии, голоцен Амурского залива. Температура обитания 2—12 °С, соленость 33.0—33.9 ‰, глубина 27—34 м [25].

***Astarte alaskensis* Dall, 1903.** Найден в разрезах мыса Октябрьский (верхний плиоцен арх. Северная Земля) [10]. Нижний—верхний (?) плиоцен Японии, эоплейстоцен Чукотки, эоплейстоцен Камчатки, эоплейстоцен—голоцен Чукотки, плиоцен—голоцен Аляски [13—14, 41]. Температура обитания 0—20 °С (в среднем 4—8 °С), соленость 33.0—33.5 ‰, глубина 18—342 м [35]. Близким к нему видом по условиям обитания является *Astarte actis* Dall, 1920, известный в разрезах р. Кары у устья р. Силоваяхи (верхний плиоцен Пай-Хоя), у о-вов Большевик и Октябрьской Революции (верхний плиоцен Северной Земли), верхний неоплейстоцен Чукотки [13, 14] и верхний плиоцен Аляски [20].

***Plicifusus rhyssus* (Dall, 1907).** Обнаружен в разрезах р. Морею (нижний эоплейстоцен Большеземельской тундры), у северо-восточного и северо-западного склонов горы Хубтапэ, в разрезах мыса Андреева, в районе устья р. 3-я Песчаная (нижний плиоцен—верхний эоплейстоцен п-ова Югорский), нижний эоплейстоцен Камчатки [16] и нижний—верхний плиоцен Японии [40]. Обитает в Беринговом, Японском и Охотском морях (у побережья о-ва Сахалин, Курильских островов, Японии, Камчатки, Северного Приморья, Южной Чукотки). Температура обитания 1—5 °С, глубина 52—1530 м, соленость 33.2—34.7 ‰ [6, 26].

***Buccinum rhodum* (Dall, 1919).** Обнаружен в конкрециях в разрезе у пос. Инокентьевск (верхний эоплейстоцен Гыданского п-ова). Известен из отло-

Рис. 2. Моллюски атлантического происхождения бореальной климатической зоны плиоцена—эоплейстоцена Российской Арктики.

Фиг. 1. *Isocrassina basteroti* (De la Joinkaire, 1823). Левая створка, обр. X-14 (× 1): *a* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Верхний эоплейстоцен восточной части Югорского п-ова, ручей у оз. Хэйяхамал, 0.3 км вниз по течению от его истока, вешуткинская свита, 1.5 м вниз от кровли разреза, сборы А. В. Крылова, 2009 г.

Фиг. 2. *Astarte incerta* (Wood, 1853). Левая створка, обр. X-25 (× 2): *a* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Верхний плиоцен арх. Северная Земля, о-в Большевик, бухта Солнечная, цоколь 30—50 м террасы, сборы партии Г. Д. Белякова, 1951 г.

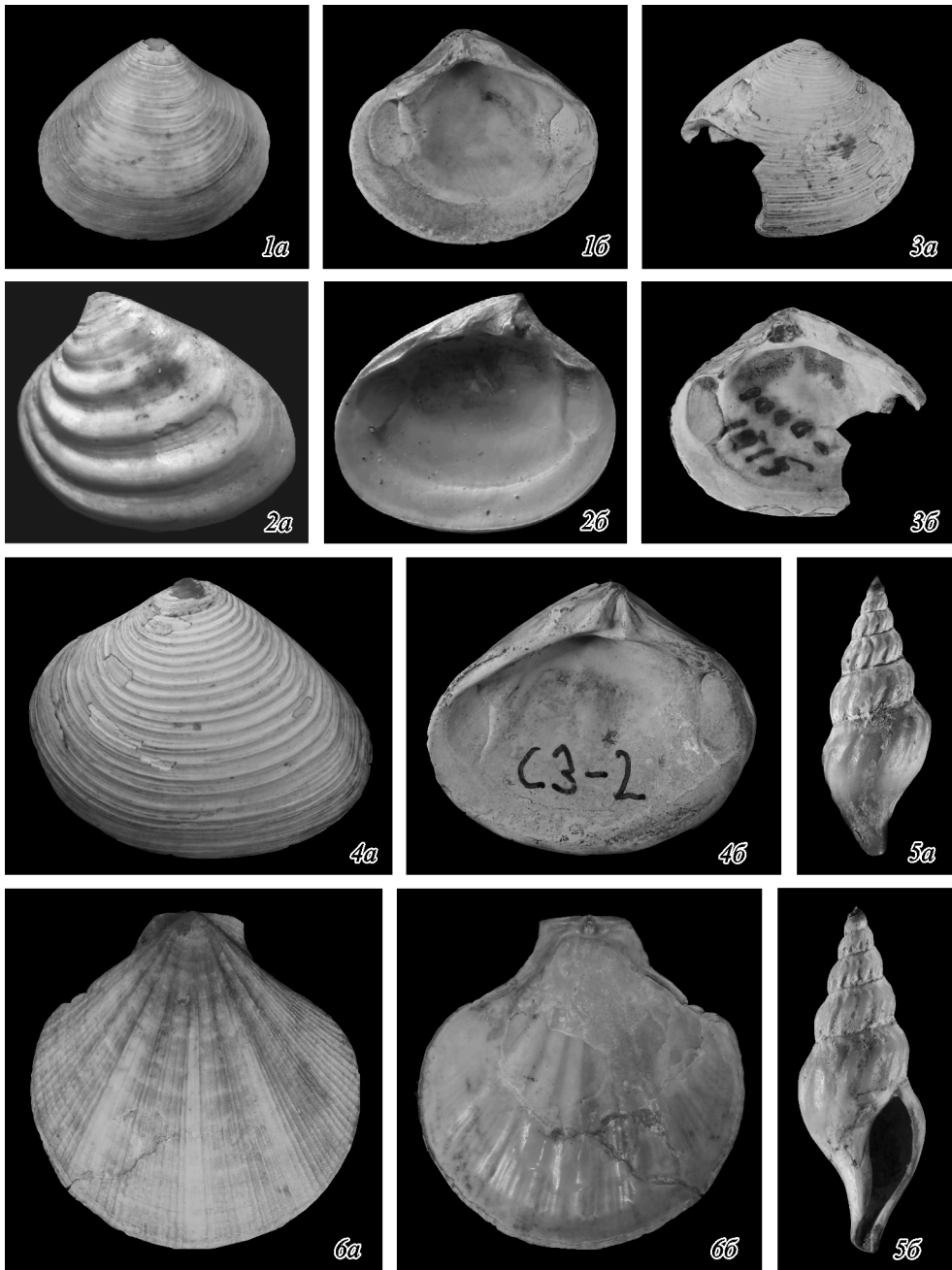
Фиг. 3. *Isocrassina ariejansseni* (Marquet, 2005). Правая створка, обр. X-22 (× 1.5): *a* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Верхний плиоцен—нижний эоплейстоцен Большеземельской тундры, р. Морею, разрез Морею-7, роговская свита, 22 м вниз от кровли разреза, сборы Д. В. Зархидзе, 2001 г.

Фиг. 4. *Isocrassina scaldensis* (Janssen et van der Slik, 1974). Правая створка, обр. X-8 (× 2): *a* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Верхний плиоцен арх. Северная Земля, северная часть о-ва Комсомолец, цоколь низкой морской террасы, сборы В. С. Зархидзе, 1981 г.

Фиг. 5. *Euspira hemiclausula* (Sowerby, 1824). Целая раковина, обр. X-77 (× 1.5): *a* — наружная поверхность сверху. Верхний плиоцен—нижний эоплейстоцен Большеземельской тундры, р. Морею, разрез Морею-7, роговская свита, 18 м вниз от кровли разреза, сборы Д. В. Зархидзе, 2001 г.

Фиг. 6. *Talochlamys pusio* (Linnaeus, 1758). Правая створка, обр. X-78 (× 1): *a* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Верхний плиоцен арх. Северная Земля, о-в Большевик, бухта Солнечная, цоколя 30—50 м террасы, сборы партии Г. Д. Белякова, 1951 г.

Фиг. 7. *Cyrtodaria angusta* (Nyst et Westendorp, 1843). Правая створка, обр. X-4 (× 5): *a* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Верхний плиоцен арх. Северная Земля, о-в Октябрьской Революции, мыс Октябрьский, сборы партии Б. Х. Егиазарова, 1951 г.



жений плейстоцена Камчатки и нижнего—верхнего плиоцена Японии [36]. В настоящее время вид обитает в Беринговом (у побережья Камчатки и юга Чукотки) и в Охотском морях. Температура обитания 2—10 °С, глубина 15—37 м, соленость 33.0—33.5 ‰ [1, 36].

***Talochlamys pusio* (Linnaeus, 1758).** Обнаружен в разрезах бухты Солнечная (о-ва Большевик и Комсомолец (верхний плиоцен арх. Северная Земля) [10], разрезах северо-западного и северо-восточного склонов горы Хубтапэ, р. Мыламзьяха и р. Кара у руч. Тохорэйяха (нижний плиоцен—верхний эоплейстоцен Югорского п-ова). В настоящее время вид обитает в Северной Атлантике (Южная Исландия, Южная Норвегия, Англия, Северная Франция, Испания), также известен из миоцена Испании [27]. Температура обитания 5—15 °С, глубина 15—150 м (изредка до 2300 м), соленость 32.0—35.0 ‰ [21, 23, 33].

***Balanus improvisus* (Darwin, 1854).** Остатки домиков ракообразных найдены в разрезах р. Кары у устья р. Силоваяхи и к востоку от устья р. 3-я Песчаная (нижний—верхний плиоцен п-ова Югорский). Известен из отложений плиоцена Испании [34]. Ныне обитает у побережья Испании, Франции, Англии, Бельгии, Германии, Калининградской области, Швеции, южной Норвегии. Температура обитания 2—12 °С, глубина 0.5—90 м, соленость 6.0—40.0 ‰ [28, 42].

Среди изученных моллюсков был обнаружен и ниже описан новый вид (голотип и паратип которого хранятся в музее ЗАО «Поляргео» (Санкт-Петербург). При его описании использовались следующие обозначения параметров измерения основных морфологических признаков строения раковин (табл. 2): длина — LS, ширина — WS, высота — HS, длина замочного углубления (или лопасти) — LLL, ширина замочного углубления (или лопасти) — HLL, длина переднего мускульного отпечатка — LMS1, ширина переднего мускульного отпечатка — WMS1, длина заднего мускульного отпечатка — LMS2, ширина заднего мускульного отпечатка — WMS2, расстояние между горизонтальными бороздами на наружной стороне раковины (макс.) — DCR, толщина раковины — TS.

Рис. 3. Моллюски тихоокеанского происхождения бореальной климатической зоны плиоцена — эоплейстоцена Российской Арктики.

Фиг. 1. *Astarte actis* Dall, 1923. Правая створка (× 2): *a* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Верхний плиоцен арх. Северная Земля, о-в Октябрьской Революции, мыс Октябрьский, сборы партии Б. Х. Егiazарова, 1951 г.

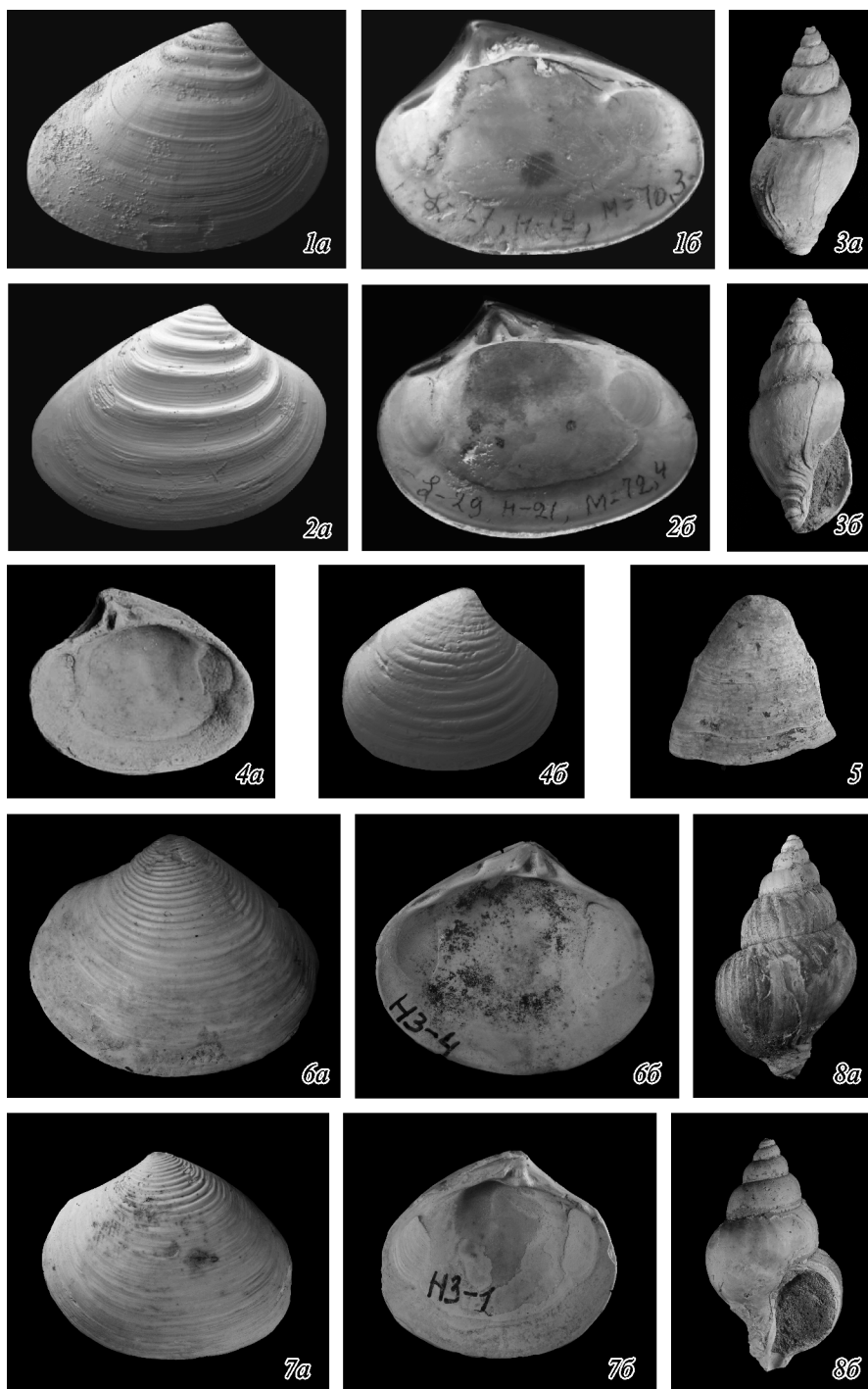
Фиг. 2. *Astarte alaskensis* Dall, 1903. Левая створка (× 1.5): *a* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Верхний плиоцен арх. Северная Земля, о-в Октябрьской Революции, мыс Октябрьский, сборы партии Б. Х. Егiazарова, 1951 г.

Фиг. 3. *Astarte actis* Dall, 1920. Правая створка (× 0.5): *a* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Верхний плиоцен арх. Северная Земля, о-в Большевик, бухта Солнечная, цоколь 30—50 м террасы, сборы партии Г. Д. Белякова, 1951 г.

Фиг. 4. *Astarte vernicosa* Dall, 1903. Левая створка (× 1.5): *a* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Верхний плиоцен арх. Северная Земля, о-в Октябрьской Революции, мыс Октябрьский, сборы партии Б. Х. Егiazарова, 1951 г.

Фиг. 5. *Plicifusus* sp. Целая раковина (× 3): *a* — вид наружной поверхности сверху, *б* — вид наружной поверхности снизу. Верхний плиоцен Югорского п-ова, северо-восточный склон горы Хубтапэ, абс. отм. 260 м, т. н. 8026, вашуткинская свита, 8.3 м вниз от кровли разреза, сборы А. В. Крылова, 2009 г.

Фиг. 6. *Chlamys albida* (Dall, 1906). Правая створка (× 0.5): *a* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Верхний плиоцен арх. Северная Земля, о-в Октябрьской Революции, мыс Октябрьский, сборы партии Б. Х. Егiazарова, 1951 г.



Семейство ASTARTIDAE Orbigny, 1844

Род *Astarte* Sowerby, 1816

Astarte zarkhidze sp. nov.

Название новому виду дано в честь Владимира Семеновича Зархидзе — исследователя кайнозойских моллюсков северных регионов России.

Материал — 6 раковин хорошей сохранности (представленных как правыми, так и левыми створками) и 2 правые створки раковины удовлетворительной сохранности.

Голотип: правая створка раковины, музей ЗАО «Поляргео», МП-4Х, изображена на рис. 4, фиг. 2, *а, б*), архипелаг Северная Земля, о-в Большевик, бухта Солнечная, верхний плиоцен, абс. высота 15—20 м, сборы партии Г. Д. Белякова, 1951 г.

Паратип: правая створка раковины, музей ЗАО «Поляргео», МП-1Х, изображена на рис. 4, фиг. 1, *а, б*), архипелаг Северная Земля, о-в Большевик, бухта Солнечная, верхний плиоцен, абс. высота 15—20 м, сборы партии Г. Д. Белякова, 1951 г.

Диагноз. Раковина выпуклая, со слабовогнутым закругленным задним краем и 2—4 тонкими вогнутыми концентрическими задними ребрами, отстоящими друг от друга на значительном расстоянии. Длина передних мускульных отпечатков в 1.5 раза больше длины задних. Отношение длины раковины к ее

Рис. 4. Моллюски тихоокеанского-северосибирского происхождения бореальной климатической зоны плиоцена—эоплейстоцена Российской Арктики.

Фиг. 1. *Astarte zarkhidze* sp. nov. Правая створка, паратип, МП-1Х, ($\times 1.5$), *а* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Верхний плиоцен арх. Северная Земля, о-в Большевик, бухта Солнечная, цоколя морской террасы, абс. высота 15—20 м, сборы партии Г. Д. Белякова, 1951 г.

Фиг. 2. *Astarte zarkhidze* sp. nov. Правая створка, голотип, МП-4Х, ($\times 1.5$), *а* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Верхний плиоцен арх. Северная Земля, о-в Большевик, бухта Солнечная, цоколя морской террасы, абс. высота 15—20 м, сборы партии Г. Д. Белякова, 1951 г.

Фиг. 3. *Plicifusus rhyssus* (Dall, 1907). Целая раковина ($\times 1.5$): *а* — вид наружной поверхности раковины сверху, *б* — вид наружной поверхности раковины снизу. Нижний плиоцен западной части Югорского п-ова, 1.7 км к западу от мыса Андреева, колвинская свита, цоколь 5—10 м морской террасы, т. н. 9054б, сборы А. В. Крылова, 2012 г.

Фиг. 4. *Isocrassina paihoicus* sp. nov. Правая створка ($\times 1.5$): *а* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Верхний эоплейстоцен Югорского п-ова, северо-восточный склон горы Хубтапэ, абс. отм. 260 м, т. н. 8026, вашуткинская свита, 8.3 м вниз от кровли разреза, сборы А. В. Крылова, 2009 г.

Фиг. 5. *Balanus improvisus* (Darwin, 1854). Обломок домика ($\times 1$): вид наружной поверхности сбоку. Верхний плиоцен Югорского п-ова, р. Кара в 2 км выше устья р. Силоваяха, правый берег, пади-мейская свита, 21 м вниз от кровли разреза, сборы А. В. Крылова, 2009 г.

Фиг. 6. *Astarte vermicosa* Dall, 1903. Левая створка ($\times 1.5$): *а* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Нижний—верхний плиоцен арх. Новая Земля, район между мысами Макарова и Черткова, абс. высота 30—40 м, сборы геологов ФГУП ПМГРЭ, 1988 г.

Фиг. 7. *Astarte vermicosa* Dall, 1903. Левая створка ($\times 1$): *а* — наружная поверхность раковины, *б* — внутренняя поверхность раковины. Нижний—верхний плиоцен—эоплейстоцен арх. Новая Земля, район между мысами Макарова и Черткова, абс. высота 30—40 м, сборы геологов ФГУП ПМГРЭ, 1988 г.

Фиг. 8. *Buccinum rhodum* Dall, 1919. Поврежденная раковина ($\times 1.5$): *а* — вид наружной поверхности сверху, *б* — вид наружной поверхности снизу. Верхний эоплейстоцен Гыданского п-ова, Енисейская бухта у пос. Иннокентьевск, т. н. 824, бухта Иннокентьевская, конкреции песчаников, сборы Е. А. Гусева, 2008 г.

Система	Отдел	Раздел/Подраздел	Ярус/Эвено	Северная Франция	Северная Бельгия	Нидерланды	Англия	Западная Германия	Исландия	Земля Франца-Иосифа, Александровские о-ва	Новая Земля, Северный о-в: Малочин Шар, губа Крестовая, п-ов Липке, Алексеевский, Русская Гавань	Тиманский край: р. Сула, Припечья: р. Печора у с. Аксёв, Кипичев и р. Уса	Большеземельская тундра: р. Морено, р. Везино, р. Боркута	Пай-Хой: р. Яркоаха, оз. Харто, р. Б. Ою, мыс Андреева, устье р. 3-я Песчаная, р. Тало-яха, трия Мосермахой, р. Хубтимахот, оз. Хэйхалма, г. Хутага, Кара, р. Силовыха и др.	Северная Земля, о-ва: Большевик, Октябрьской Революции, Комсомолец, п-ов Таймыр, р. Коралловая																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Четвертичная	Плейстоцен	Эоплейстоцен	Калабрийский				Крат Бриджитон. Моллюски: <i>Isocrassina basteroi</i>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Рис. 5. Схема распространения вымерших моллюсков атлантического происхождения в отложениях плиоцена—эоплейстоцена Российской Арктики и сопредельных территориях (по [14—16, 18, 20, 29—30, 36, 41] с уточнениями автора).

Система	Оутел	Раздел/Подотдел	Ярус/Эвено	О-ва Японии	Аляска: п-ов Стюард, район г. Ном	Восточная Камчатка	Чукотский п-ов	Северная Земля: о-ва: Большие, Октябрьской Революции, Комсомольцев, Пионер	Гыданский п-ов: район с. Иннокентьевск	Пай-Хой: г. Хубтаго, оз. Хэяхамал, район мыса Андреева, р. Ярцолаяха и р. Кара	Новая Земля: мыс Маточкин, губа Крестовая, между мысами Макарова и Чертова, р. Великая	Вайгач, южная часть острова
Четвертичная	Плейстоцен	Зоплейстоцен	Яндрейский		Формация Анвилл. Моллюски: <i>Astarte alaskensis</i> , <i>A. actis</i> , <i>A. leffingwelli</i> , <i>A. verrucosa</i>	Ольховская свита. Моллюски: <i>Astarte alaskensis</i> , <i>A. verrucosa</i> , <i>Plicifusus rhysus</i>	Пинакульская свита. Моллюски: <i>Astarte alaskensis</i> , <i>A. leffingwelli</i> , <i>A. verrucosa</i>		Толпа песков с юндрешиями. Моллюски: <i>Chlamys albidula</i> , <i>Vaccinium rhodum</i>	Вашуткинская свита. Моллюски: <i>Astarte actis</i> , <i>A. pachokis</i> , <i>Plicifusus rhysus</i> , <i>P. sp.</i>		
Неогеновая	Плиоцен	Верхний	Пляченский					Толпа песков и аллювиитов. Моллюски: <i>Astarte alaskensis</i> , <i>A. actis</i> , <i>A. leffingwelli</i> , <i>A. verrucosa</i>		Падимейская свита. Моллюски: <i>Astarte verrucosa</i>	Ершовская свита. Моллюски: <i>Astarte verrucosa</i>	Толпа акеритов и песков. Моллюски: <i>Astarte verrucosa</i> , <i>Astarte actis</i>
				Занклеский	Формация Асуга, Омма, Сетана. Моллюски: <i>Astarte alaskensis</i> , <i>A. actis</i> , <i>A. verrucosa</i> , <i>Chlamys albidula</i> , <i>Plicifusus rhysus</i> , <i>Vaccinium rhodum</i>				Копинская свита. Моллюски: <i>Astarte verrucosa</i> , <i>Chlamys albidula</i> , <i>Plicifusus rhysus</i> , <i>P. sp.</i>			

Рис. 6. Схема распространения вымерших моллюсков тихоокеанского происхождения в отложениях плиоцена—эоплейстоцена Российской Арктики и сопредельных территориях (по [14—16, 18, 20, 29—30, 36, 41] с уточнениями автора).

Таблица 1

**Распространение обнаруженных вымерших моллюсков
и ракообразных атлантического и тихоокеанского происхождения в отложениях
плиоцена—эоплейстоцена Российской Арктики и сопредельных территорий**

Найденные виды вымерших моллюсков и ракообразных плиоцена—эоплейстоцена Российской Арктики	Западная Европа	Исландия	Тиман, Припечорье, п-ов Канин	ЗФИ, Новая Земля	Большеземельская тундра	Пай-Хой	Таймыр, Гыданский п-ов, Северная Земля	Аляска, Камчатка, Япония, Чукотка
1. <i>Astarte incerta</i> Wood, 1853*	+	+	+	+	+	+	+	
2. <i>A. vernicosa</i> Dall, 1903						+	+	+
3. <i>A. alaskensis</i> Dall, 1903							+	+
4. <i>A. actis</i> Dall, 1920*						+	+	+
5. <i>A. leffingwelli</i> Dall, 1920*							+	+
6. <i>A. paihoicus</i> sp. nov.*			+	+	+	+	+	
7. <i>A. zarhidze</i> sp. nov.*							+	
8. <i>Isocrassina ariejansseni</i> (Marquet, 2005)*	+	+			+	+		
9. <i>I. basteroti</i> (De la Joinkaire, 1823)*	+	+		+	+	+		
10. <i>I. scaldensis</i> (Janssen & Van der Slik, 1974)*	+		+	+	+	+	+	
11. <i>Talochlamys pusio</i> (Linnaeus, 1758)	+					+	+	
12. <i>Chlamys albida</i> (Dall, 1906)					+	+	+	+
13. <i>Cyrtodaria angusta</i> (Nyst et Westendorp, 1824)*	+	+			+		+	
14. <i>Euspira hemiclausa</i> (Sowerby, 1824)*	+	+			+			
15. <i>Mya schwarzbachii</i> Strauch, 1972*		+					+	
16. <i>M. truncata gudmunduri</i> Strauch, 1972*	+	+	+	+	+	+	+	
17. <i>Panomya obliquelongata</i> Strauch, 1972*		+				+		
18. <i>Buccinum rhodum</i> (Dall, 1919)							+	+
19. <i>Plicifusus rhyssus</i> (Dall, 1907)					+	+		+
20. <i>Balanus improvisus</i> Darwin, 1854	+					+		

Примечание. * Обозначены полностью вымершие виды.

ширине (LS/WS) = 0.74. Замок короткий и тонкий. Задняя часть раковины уплощенная.

Описание. Раковина округло-треугольная, выпуклая, вытянута в поперечном направлении, с уплощенным и вытянутым задним краем, толстая, средних размеров. Отношение длины раковины к ширине (LS/WS) = 0.74. Наружная поверхность раковины покрыта тонкими продольными концентрическими бороздками. Снаружи на поверхности раковины наблюдаются 4—6 небольших передних резких концентрических ребра и иногда 2—4 крупных узких (отстоящих друг от друга на значительном расстоянии) четких задних концентрических ребра. В районе крупных ребер поверхность раковины —

Таблица 2

Результаты измерения раковин *Astarte zarhidze* sp. nov. (мм)

Номера образцов	Результаты измерений (мм)										
	LS	WS	HS	LLL	HLL	LMS1	WMS1	LMS2	WMS2	DCR	TS
МП-1X	19	26	4	1.5	1.5	5	3	3	3	2.5	1
МП-2X	20	27	4	2	1.5	5	3	3	3	3	1
МП-X	20	27	4	2	1.5	5	3	3	3	3	1
МП-4X	21	29	5	2	1.5	5	3	3	3	4	1
МП-5X	22	31	6	3	1.8	6	3	3	3	5	1

без закруглений уходит вниз под прямым углом. Замок астартоидный, удлиненный, тонкий, небольшой. Правая створка с хорошо развитым центральным кардинальным зубом и двумя слаборазвитыми боковыми зубчиками. Левая створка с двумя хорошо выраженными кардинальными зубами и двумя неясными латеральными зубами. Мускульные отпечатки приближены к переднему краю раковины. Длина передних мускульных отпечатков в 1.5 раза больше длины задних, ширина равна длине задних мускульных отпечатков. На внутренней стороне раковины, у ее заднего края наблюдается широкая краевая кайма. Мантийная линия без синуса.

Сравнение. От *Astarte leffingwelli* Dall, 1920 = *A. invocata* (Merklin et Petrov, 1962) [10, 13, 14, 17] из отложений эоплейстоцена—неоплейстоцена Чукотки, Таймыра и Северной Земли новый вид отличается более выпуклой и вытянутой в продольном направлении раковиной (без наклона в стороны), коротким и тонким замком, большей толщиной и выпуклостью раковины, иногда наличием хорошо выраженных крупных и узких задних концентрических ребер на внешней поверхности раковины, отстоящих на значительном расстоянии друг от друга, большей длиной передних мускульных отпечатков по сравнению с задними. Основными отличиями описанного вида от *Astarte alaskensis* Dall, 1903 = *A. hemicymata* Dall, 1920 [20] из отложений плиоцена—эоплейстоцена Аляски, Камчатки и Северной Земли являются: более узкий замок, более уплощенный и вытянутый в длину задний край раковины, большая выпуклость раковины, более тонкие концентрические задние ребра на внешней поверхности раковины и большая ширина краевой каймы на внутренней стороне раковины.

Замечания. Этот вид впервые был определен автором из позднекайнозойских отложений Северной Земли (рис. 2). Он ранее был изображен в статье А. В. Крылова и Е. А. Гусева [10], однако имел ошибочную привязку и определение. На основе наличия короткого замка, отношения длины раковины к ее ширине ($LS/WS = 0.74$) и выраженной краевой каймы на внутренней стороне раковины было установлено, что данный вид наиболее близок к *Astarte leffingwelli* Dall, 1920 [13, 14], который, вероятно, происходит от него. Филогенетическая ветвь, представленная этими двумя вымершими видами, характеризуется постепенным увеличением ширины и выпуклости раковины, уплощением ее заднего края, расстояния между концентрическими ребрами и постепенным отдалением мускульных отпечатков от переднего края раковины. По размерам и соотношениям мускульных отпечатков и наличию выра-

женных концентрических ребер данный вид приближается к *Astarte alaskensis* Dall, 1903 и, вероятно, происходит от него. Таким образом, данный вид может являться переходной формой и занимает определенное положение в данном филогенетическом древе и является вымершим.

Распространение. Верхний плиоцен, пьяченский ярус, арх. Северная Земля.

Местонахождение. Архипелаг Северная Земля, о-в Большевик, бухта Солнечная, абс. высота уровня отбора 15—20 м, сборы партии Г. Д. Белякова, 1951 г.

Обсуждение. В отложениях плиоцена—эоплейстоцена п-ова Канин, Припечорья, Большеземельской тундры, Северной Земли, Новой Земли, ЗФИ, Пай-Хоя и Таймыра найдены вымершие моллюски, обитавшие в зоне умеренного климата и известные из отложений плиоцена Англии, Нидерландов, Франции, Бельгии [31, 35] и эоплейстоцена Исландии [4] (предполагаемые температуры 6—17 °C): *Isocrassina basteroti* (De la Joinkaire), *I. ariejansseni* Marquet, *I. scaldensis* (Janssen et van der Slik), *Astarte incerta* Wood, *Euspira hemiclausa* Sowerby, *Cyrtodaria angusta* (Nyst et Westendorp), *Mya schwrbachi* Strauch, *M. truncata gudmunduri* Strauch (часто), *Panomya ogliquelongata* Strauch, которые помогают коррелировать вмещающие их отложения Российской Арктики с отложениями плиоцена—эоплейстоцена Северной Атлантики (табл. 2). Данные об умеренном и южнобореальном климате, в которых обитали эти виды, также доказываются их совместной встречаемостью в отложениях Российской Арктики с более теплолюбивыми современными видами атлантического происхождения, исчезнувшими или почти вымершими в Арктике: *Talochlamys pusio* (Linnaeus), *Hiatella rugosa* (Linnaeus), *Cerastoderma glaucum* (Poiret), *A. sulcata* (Da Costa) и тихоокеанского происхождения: *Astarte vernicosa* Dall, *A. actis* Dall, *A. alaskensis* Dall, *Chlamys albida* (Dall), *Plicifusus rhyssus* (Dall). В отложениях плиоцена—эоплейстоцена—верхнего неоплейстоцена арх. Северной Земли [10], Чукотки и Таймыра также были установлены ископаемые моллюски тихоокеанского происхождения: *Astarte leffingwelli* Dall, *A. actis* Dall. Эти виды там встречаются вместе с *Astarte alaskensis* (Dall), ныне живущим в зонах умеренного и бореального климата Пацифики [13, 14], и, вероятно, характеризовались сходными условиями обитания. Они характеризуют отложения плиоцена—эоплейстоцена Пацифики [3, 14, 18, 20, 24] и помогают коррелировать отложения Северной Земли и Пай-Хоя, содержащие этих моллюсков, с Аляской и Камчаткой (табл. 2). В разрезах плиоцена—позднего неоплейстоцена Пай-Хоя, Северной Сибири, архипелагов Новая Земля и Северная Земля и о-в Вайгач распространены северо-сибирские эндемики: *Cyrtodaria jenissae* (Sachs), *Astarte gydanica* (Sachs), *A. jenissae* (Sachs), *A. paihoicus* sp. nov. (in prints). Эти виды встречаются в значительных количествах, они отображают условия умеренного и бореального климата, эпохи межледниковий, а также более теплые температуры воды, наблюдаемые в плиоцене—эоплейстоцене.

Частые находки ныне живущих тепловодных видов — индикаторов межледниковий и отложений бореальной и умеренной климатических зон плиоцена—эоплейстоцена: *Cerastoderma glaucum* (Poiret), *C. edule* (Linnaeus), *Mytilus edule* Linnaeus, *Astarte montagi* (Dillwyn), *A. sulcata* (Da Costa), *A. crenata* Gray, *Littorina littorea* Linnaeus, *Oenopota turricula* Montagu, *Astarte alaskensis* Dall, *Macoma brota* Dall, *M. nasuta* Conrad в разрезах Российской Арктики и многочисленные представители рода *Neptunea* служат надежным индикато-

ром эпох межледниковий, а также встречаются и в отложениях плиоцена—эоплейстоцена вместе с вымершими формами [14]. Современные наблюдения над некоторыми считающимися традиционно арктическими видами (однако часто живущими, например, в зоне Гольфстрима и даже на севере зоны развития умеренного климата в Западной Европе, Азии и Северной Америки): *Astarte borealis* (Schumacher), *A. arctica* (Gray), *A. elliptica* (Brown), *Chlamys islandicus* (Muller), *Hiatella arctica* (Linnaeus), *Arctica islandica* (Linne), *Portlandia arctica* (Gray) и *Balanus crenatus* Bruguiere показывают, что они могли выдерживать и значительные потепления (на 5—10 °C) температуры воды, что, вероятно, наблюдалось в плиоцене—эоплейстоцене. Следует отметить, что в ископаемом состоянии в отложениях плиоцена—эоплейстоцена запада Российской Арктики встречаются часто именно атлантические формы таких широко распространенных видов, как *Astarte montagyi* Dillwyn), *A. elliptica* (Brown), *A. crenata* (Gray), *Arctica islandica* (Linne), *Macoma baltica* Linnaeus, *Mytilus edule* Linnaeus, *Cerastoderma edule* (Linnaeus), *Euspira catena* (Da Costa).

Приведенные данные могут использоваться для схем сопоставления местных и региональных стратиграфических шкал Арктики и корреляции этих разрезов с разрезами Аляски, Исландии и Западной Европы (рис. 5, 6). Необходимо отметить, что находки комплексов моллюсков плиоцена—эоплейстоцена часто приурочены к аномальным областям рельефа Российской Арктики — районам, с наибольшими различиями в гипсометрии, отличающимся значительной высотой и крутизной склонов и дислоцированностью, наличием низких и плоских пологих гряд-останцов, сохранившихся часто в цоколях низких морских террас или впадинах располагающихся посреди областей с денудированными кайнозойскими осадками или областей с развитием крупных молодых неотектонических разломов.

Заключение. Впервые в кайнозойских отложениях центральной части Российской Арктики отмечается обширный комплекс вымерших в этом районе видов бореальных моллюсков атлантического и тихоокеанского происхождения. Обнаружение упомянутой фауны моллюсков на Севере Евразии явилось результатом обширной трансгрессии Арктического бассейна, которая происходила на громадных пространствах Северной Евразии в плиоцене—эоплейстоцене. Ее следы — многочисленные остатки бореальных морских организмов, иногда сохраняются на высотах более 200 м и на расстоянии более 100—200 км от нынешней береговой черты на Севере Евразии. Появление бореальной фауны в этом районе было обусловлено крупным событием — глобальным потеплением [22, 38, 39], происходящим в плиоцене и активизировавшим связи между Арктическим, Тихим и Атлантическим океанами, а ее постепенное исчезновение — с последующем глобальным похолоданием. Изученные комплексы моллюсков значительно отличаются от типичных комплексов этих организмов, известных из отложений среднего неоплейстоцена—голоцена распространенных в этом районе.

Находка нового вида моллюсков из отложений кайнозоя Северной Земли показывает перспективность центральной части Российской Арктики для дальнейших палеонтологических и палеогеографических открытий. Наряду с находками новых видов моллюсков местного происхождения, описанных из кайнозойских отложений Евразии В. Н. Саксом, Н. М. Книповичем, А. Н. Голиковым, В. С. Зархидзе и другими исследователями, она свидетельствует об особом, крайне своеобразном пути развития кайнозойской местной морской фауны арктических регионов России и необходимости ее независимого изу-

чения для создания детальных региональных биостратиграфических шкал и палеогеографических реконструкций истории этих территорий.

Список литературы

- [1] Алексеев Д. О., Горничных А. В. Новый вид брюхоногого моллюска *Buccinum fraussenii* sp. nov. (Gastropoda, Buccinidae), с замечаниями о внутривидовой структуре *Buccinum scalariforme* Beck in Muller, 1842 // *Ruthenica*. 2009. Vol. 19, N 1, P. 1—18.
- [2] Брызгалова М. М., Биджиев Р. А. История морских бассейнов севера Западной Сибири в плейстоцене // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1986. № 1. С. 81—93.
- [3] Гладенков Ю. Б. Морской верхний кайнозой северных районов // Труды ГИН РАН. 1978. Вып. 313. 196 с.
- [4] Гладенков Ю. Б., Нортон П., Спайк Г. Верхний кайнозой Исландии (стратиграфия плиоцена и плейстоцена и палеонтологические комплексы) // Труды ГИН РАН. 1980. Вып. 345. 115 с.
- [5] Гладенков Ю. Б., Петров О. М. Дискуссионные проблемы стратиграфии верхнего кайнозоя Севера СССР. Бюл. комиссии по изуч. четвертичного периода. 1990. № 59. С. 5—12.
- [6] Гульбин В. В., Чабан Е. М. Каталог раковинных брюхоногих моллюсков российских вод Японского моря. Часть 2 // Бюл. Дальневост. малаколог. об-ва. 2007. Вып. 11. С. 5—30.
- [7] Ивин В. В., Калашиников В. З. Морские гребешки российских вод северо-западной части Тихого океана. Ч. 1. Биология и экология // Бюл. Дальневост. малаколог. об-ва. 2005. Вып. 9. С. 27—45.
- [8] Крылов А. В. Стратиграфия отложений верхнего кайнозоя района среднего течения р. Печора // Квартер во всем его многообразии. Фундаментальные проблемы, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Материалы VII Всерос. совещ. по изуч. четвертичного периода. СПб., 2001. Т. 1. С. 302—304.
- [9] Крылов А. В. Моллюски и стратиграфия морских отложений позднего кайнозоя северо-восточного Пай-Хоя // Природа шельфов и архипелагов Европейской Арктики. М.: ГЕОС, 2010. Вып. 10. С. 176—182.
- [10] Крылов А. В., Гусев Е. А. Комплексы позднекайнозойских моллюсков из террас Северной Земли // Труды ВНИИОкеангеология. Геолого-геофизические характеристики литосферы Арктического региона. 2010. Т. 210, вып. 7. С. 82—95.
- [11] Крылов А. В., Зархидзе Д. В. Новые данные по стратиграфии и моллюскам неогеновых отложений Большеземельской тундры // Геология полярных областей Земли. Материалы XLII Тектонического совещ. 2009. Т. 1. С. 309—312.
- [12] Мерклин Р. Л., Зархидзе В. С., Ильина Л. Б. Определитель морских плиоцен—плейстоценовых моллюсков северо-востока европейской части СССР // Труды ПИН РАН. 1979. Т. 173. 96 с.
- [13] Мерклин Р. Л., Петров О. М., Амитров О. В. Атлас-определитель моллюсков четвертичных отложений Чукотского полуострова. Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 55 с.
- [14] Петров О. М. Стратиграфия и фауна морских моллюсков четвертичных отложений Чукотского полуострова // Труды ГИН АН СССР. 1966. Вып. 155. 252 с.
- [15] Петров О. М. Геологическая история Берингова пролива в позднем кайнозое // Берингия в кайнозое. Материалы Всес. симп. «Берингийская суша и ее значение для развития голарктических флор и фаун в кайнозое» Владивосток, 1976. С. 28—32.
- [16] Петров О. М. Морские моллюски антропогена северной части Тихого океана // Труды ГИН АН СССР. 1982. Т. 357. 144 с.

- [17] Троицкий С. Л. Морской плейстоцен сибирских равнин. Стратиграфия // Труды Ин-та геологии и геофизики. М., 1979. Вып. 430. 291 с.
- [18] Barinov K. B., Sinelnikova V. N., Marinkovich L. The bivalve *Chlamys colvillensis* (Mac Neil) and correlation of Pliocene marine deposits of northeastern Kamchatka and Alaska // Beringia Palaeoenvironments Workshop, Abstracts and program, 1997. P. 18.
- [19] Brouwers E. M. Late Pliocene palaeoecologic reconstructions based on ostracode assemblages from the Sagavanirktok and Gubik formations, Alaskan North Slope // Arctic. 1994. Vol. 47. P. 16—33.
- [20] Dall W. H. Pliocene and Pleistocene fossils from the arctic coast of Alaska and the Auriferous Beaches of Nome, Norton Sound, Alaska // U. S. Geol. Survey Bulletin, 125-C. 1920. P. 23—34.
- [21] Dijkstra H., Waren A., Gudmunsson G. Pectinoidea (Mollusca: Bivalvia) from Iceland // Marine Biology Research. 2009. Vol. 5. P. 207—243.
- [22] Dowsett H. J., Robinson M. M., Foley K. M. Pliocene three-dimensional global ocean temperature reconstruction // Climate of the Past. 2009. Vol. 5. N 4. P. 769—783.
- [23] Hauksson E. Studies of the subtidal fauna of Surtsey in 1980 to 1987 and changes in subtidal fauna from 1964 to 1987 // Surtsey Research Progress Report X, 1987. P. 33—42.
- [24] Kafanov A., Ogasawara K. and Marincovich L. J. Checklist and bibliography of the Cenozoic marine Bivalvia (Mollusca) of Northeastern Asia (Russian Far East), 1968—1999 // Bull. Mizunami Fossil Mus. 2011. N 28. P. 1—138.
- [25] Kamenev G. M., Nekrasov D. A. Bivalve fauna and distribution in the Amur River estuary a warm-water ecosystem in the cold-water Pacific region // Marine Ecology Progress Series. 2012. Vol. 455. P. 195—210.
- [26] Kosyan A. R., Kantor Y. I. Revision of the genus *Plicifusus* Dall, 1902 (Gastropoda: Buccinidae) // Ruthenica. 2012. Vol. 22. N 2. P. 55—92.
- [27] Lacour D., Lauriat-Rage A., Saint Martin J. P. Les associations de bivalves (Mollusca, Bivalvia) du Messinien du bassin de Sorbas (SE Espagne) // Geodiversitas. 2002. Vol. 24. N 3. P. 641—658.
- [28] Leppäkoski E. *Balanus improvisus* (Darwin 1854), Balanidae, Cirripedia // Exotics across the ocean. Case histories on introduced species: their general biology, distribution, range expansion and impact. Published by University of Kiel, Germany, Department of Fishery Biology, Institute for Marine Science, 1999. P. 49—54.
- [29] Mac Neil F. S. Cenozoic megafossils of northern Alaska // U. S. Geol. Survey, Prof. Paper. 1957. Vol. 294-C. 126 p.
- [30] Mac Neil F. S. Cenozoic pectinids of Alaska, Iceland, and other northern regions // U. S. Geol. Survey, Prof. Paper. 1967. Vol. 553. 57 p.
- [31] Marquet R. The Neogene Bivalvia (Heterodonta and Anomalodesma) and Scaphopoda from Kallo and Doel (Oost-Vlanderen, Belgium) // Palaeontos. 2005. Vol. 6. P. 1—142.
- [32] Marinkovich L., Gladenkov A. Y. Evidence for an early opening of the Bering Strait // Nature. 1999. Vol. 397. P. 149—151.
- [33] Martins A., Borges J. P., Avila S. P. Illustrated checklist of the infralittoral molluscs off Vila Franca do Campo // Açoreana, Suplemento. 2009. Vol. 6. P. 15—103.
- [34] Menesini E., Castella C. Balanidi pliocenici della provincia di Almeria (Andalusia orientale, Spagna) // Studio sistematico. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali residente in Pisa, Memorie, Serie A. 1988. N 95. P. 231—269.
- [35] Monegatti P., Raffi S. Mediterranean-middle Eastern Atlantic Fauna: molluscan biogeography & Ecobiostatigraphy throughout the Late Neogene // AÇOREANA. Suppl. 5, 2007. P. 126—139.
- [36] Mitsuhashi E., Kazutaka A., Yanagisawa Y. Molluscan associations and palaeoenvironment of the Pliocene formations around Umikawa River in Itoigawa City,

- Niigata Prefecture, central Japan // Bull. Geol. Surv. Japan. 2005. Vol. 56. N 11/12. P. 411—424.
- [37] *Mutlu E. and Ergev M. B.* Distribution of soft-bottom mollusks (Mollusca) in Mersin Bay (eastern Mediterranean Sea) // Turk. J. Zool. 2012. Vol. 36. N 4. P. 430—446.
- [38] *Repenning C. A. and Brouwers E. M.* Late Pliocene-early Pleistocene ecologic changes in the Arctic Ocean borderland // U. S. Geological Survey Bulletin. 1992. Vol. 2036. 37 p.
- [39] *Robinson M. M., Valdes P. J., Haywood A. M.* Bathymetric controls on Pliocene North Atlantic and Arctic sea surface temperature and deepwater production // Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology. 2001. Vol. 309. P. 92—97.
- [40] *Suzuki S., Sakai A., Uozumi S.* Molluscan fossils from the Neogene deposits scattered along the western wing of the Hidaka Mountains, Hokkaido // Journ. of the Faculty of Science, Hokkaido University. Ser. 4. Geology and mineralogy. 1983. Vol. XX. P. 225—248.
- [41] *Taldenkova E. E.* Late Cenozoic interactions between the Arctic and Pacific Oceans inferred from sublittoral molluscan fauna (a review) // Polarforschung. 68. P. 197—206.
- [42] *Weidema I. R.* Introduced species in the Nordic countries // Nord. 2000. Vol. 13. 242 p.

Санкт-Петербург
krylov-polargeo@yandex.ru
ЗАО «Поляргео»

Поступило в редакцию
11 апреля 2013 г.