

doi: 10.24412/2687-1092-2024-11-40-49



ИСКОПАЕМАЯ ДРЕВЕСИНА И ФАУНА МОРСКИХ МОЛЛЮСКОВ ИЗ ВАЛЬКАТЛЕНСКИХ СЛОЕВ ВЕРХНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА СЕВЕРНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ АНАДЫРСКОГО ЗАЛИВА (ЮЖНАЯ ЧУКОТКА)

✉ Грабовский А.А., Чавчавадзе Е.С.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия,
✉ paleochukotka@gmail.com

Приводятся новые данные о растительных и фаунистических остатках, собранных из отложений верхнего неоплейстоцена в 2018-2024 гг. в северной части Анадырского залива (Южная Чукотка). В результате обработки палеонтологического материала установлено, что толща морских осадков северной части Анадырского лимана, от мыса Обсервации до устья р. Этгопелянваам, стратиграфически должна быть отнесена к валькатленским слоям, широко развитых на восточном побережье Чукотского полуострова, в южной части восточного берега Залива Креста, а также к югу от лагуны Уэлен.

Ключевые слова: Чукотка, Анадырский залив, валькатленские слои, растительные остатки, ископаемые моллюски

Введение. Чукотка расположена в пределах Чукотской складчатой области, Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и Охотской складчатой области. Четвертичные отложения Чукотки были детально изучены в работах Петрова О.М. [Петров, 1965], Бискэ С.Ф. [Баранова, Бискэ, 1967; Бискэ, 1978], Свиточа А.А. [Свиточ, 2004] и др. Среди четвертичных отложений Чукотки наиболее широко распространены отложения верхнего неоплейстоцена. В возрастном отношении отложения верхнего неоплейстоцена подразделяются на валькатленские, конергинские, ванкаремские, амгуэмские и искатеньские слои. К межледниковым отложениям начала верхнего плейстоцена относятся морские валькатленские и аллювиальные и озерные конергинские осадки. Образование валькатленских слоев детально изучались Петровым О.М. на восточном берегу Залива Креста, севернее пос. Конергино, а также на южном побережье устья р. Энмелен, где известен богатый комплекс моллюсков, состоящий из видов *Mya pseudoarenaria*, *Mya truncata*, *Mya truncata ovata*, *Gomphina fluctuosa*, *Mytilus edulis*, *Serripes groenlandicus*, *Astarte borealis*, *A. alaskensis*, *Axinopsida orbiculata* и др. [Петров, 1966; Новейшие отложения..., 1980]. Здесь осадки морской террасы содержат верхнесублиторальный комплекс бореально-арктических моллюсков, среди которых отсутствуют вымершие формы (исключение – *A. invocata* Merklin et Petrov). Стратиграфическое положение валькатленских слоев определяется их залеганием с разрывом на крестовских отложениях и перекрытием озерными отложениями конергинских слоев или ледниковым комплексом ванкаремского оледенения. По радиоуглеродному датированию раковин моллюсков возраст морских песков и галечников валькатленских слоев в разрезах руч. Перкиа и пос. Конергино приходится на 29150 ± 110 , 33350 ± 530 и 29800 ± 380 лет [Новейшие отложения..., 1980]. Свиточ А.А. [Свиточ, 2004], валькатленские слои относит к валькатленскому горизонту (диатомовая зона *Proboscia curiviros*) и помимо Чукотки, включает в него также осадки, развитые на побережьях Восточной Камчатки и Сахалина. Палинологические исследования валькатленских слоев показали господство спор, представленных преимущественно зелеными мхами, и наличием единичных пыльцевых зерен сосны, березы, ивы, ольхи, а из трав – осок, злаков и полыней [Бискэ, 1978].

Широкое распространение на дальневосточных побережьях морских осадков валькатленского горизонта и содержащиеся в них ископаемые остатки (комплексы моллюсков и фораминифер, «теплая» палинофлора) указывают на то, что трансгрессия,

по-видимому, была максимальной в плейстоцене и приходилась на теплую климатическую эпоху, когда в ландшафтах побережий существовали растительные элементы, ныне свойственные более южным районам [Свиточ, 2004].

В 2018-2024 гг. Грабовским А.А. были исследованы морские террасы с абсолютными высотами до 40 м, обнажаемые вдоль северного побережья Анадырского залива, от мыса Обсервации до устья р. Эгтопелянваам. Из этих отложений были собраны многочисленные субфоссильные растительные остатки, как мелкой, так и крупной древесины, а также раковины моллюсков [Грабовский, Крылов, 2023]. Всего было собрано около 2 000 образцов. В этой статье, мы описываем систематический состав моллюсков из новых разрезов, структуру вторичной ксилемы (древесины) и стратиграфически относим изученные морские отложения к валькатленским слоям верхнего неоплейстоцена. Срезы древесины приготовлены на замораживающем микротоме фирмы Reichert (Австрия) в трех плоскостях – поперечной, тангентальной и радиальной. Структурный анализ вторичной ксилемы отобранных образцов проведен с применением светового микроскопа Axio Scope.A1 Zeiss.

Результаты и обсуждение. Исследованные нами морские террасы с абсолютными высотами от 3 до 40 м, обнажаются вдоль северного побережья Анадырского залива. Они характеризуются тонко- и мелкозернистыми песками коричневатого-серого и желтоватого цвета с горизонтальной и волнистой слоистостью; реже отмечены коричневатые суглинки с равномерно рассеянной галькой, гравием и валунами с линзами мелкозернистых песков. Локально отмечаются галька и гравий, реже валуны. Реже наблюдается раздробленность слоев с образованием сложных неправильных складок и кольцевых структур. Так, в 600 м южнее устья р. Кеймлеткуульвеам, наблюдалась микроскладчатость илистых песков, с редким включением мелкого гравия, вследствие подводных оползней (рис. 1).

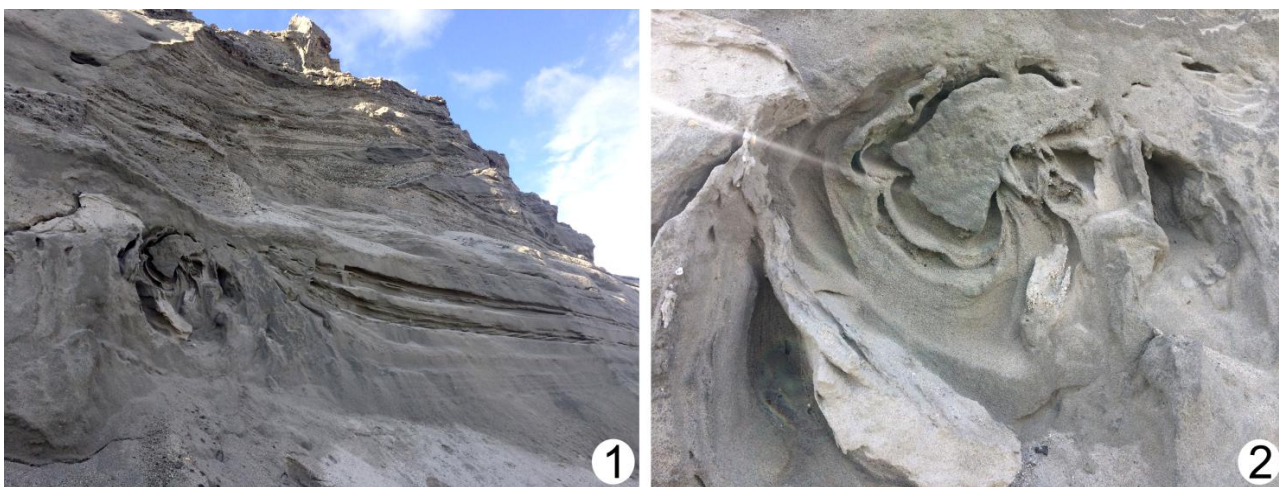


Рис. 1. Переслаивание галечников, гравия, песков (1) и микроскладчатость вследствие подводных оползней (2) южнее устья р. Кеймлеткуульвеам. Полевые наблюдения 2018 г.

Субфоссильные растительные остатки. В 2,5 км юго-западнее устья р. Угольная, где в настоящее время расположен пассажирский причал № 8, имеется обнажение протяженностью до 1 км, высотой от 3 до 8 м, в котором валькатленские отложения представлены желто-серыми горизонтально-слоистыми тонко- и мелкозернистыми песками, супесями мелкого галечника с включением субфоссильной древесины, которая залегает согласно напластованию песков и мелкой гальки (рис. 2). Древесина сильно окатана и представлена от мелких кусочков, веточек и до крупных обломков стволов, достигающих 1 м в длину. Чаще всего встречаются мелкие веточки и отдельные сучья. В песках имеются также прослойки, состоящие из торфа. Видимая мощность толщи до 5 м.

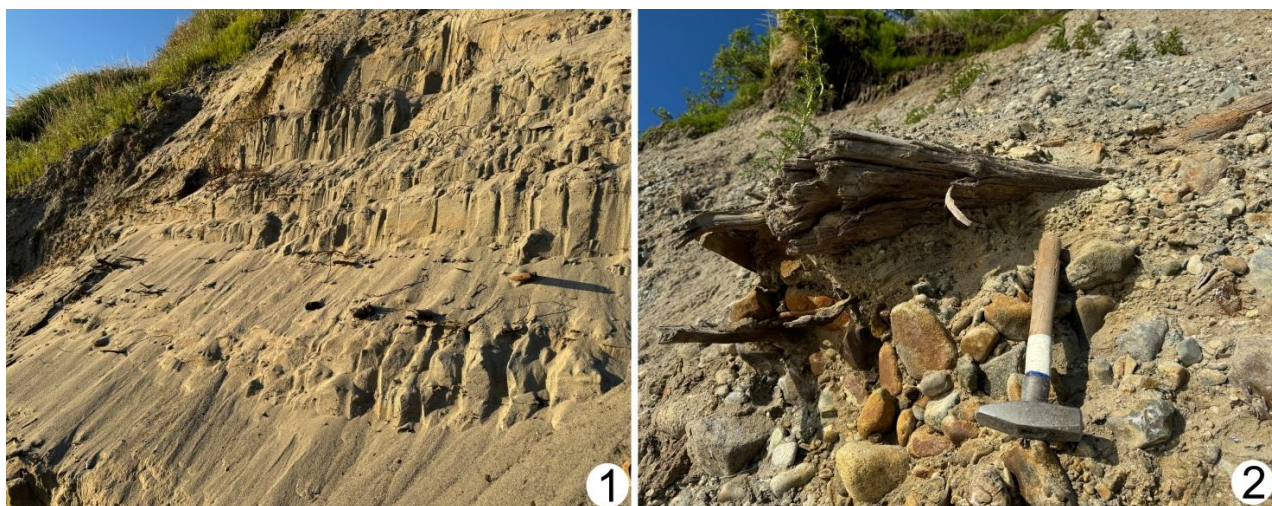


Рис. 2. Переслаивание песков и галечников с растительными остатками (1) и крупные стволы *Larix* sp. в валькатленских отложениях (2), Анадырский лиман, причал № 8.

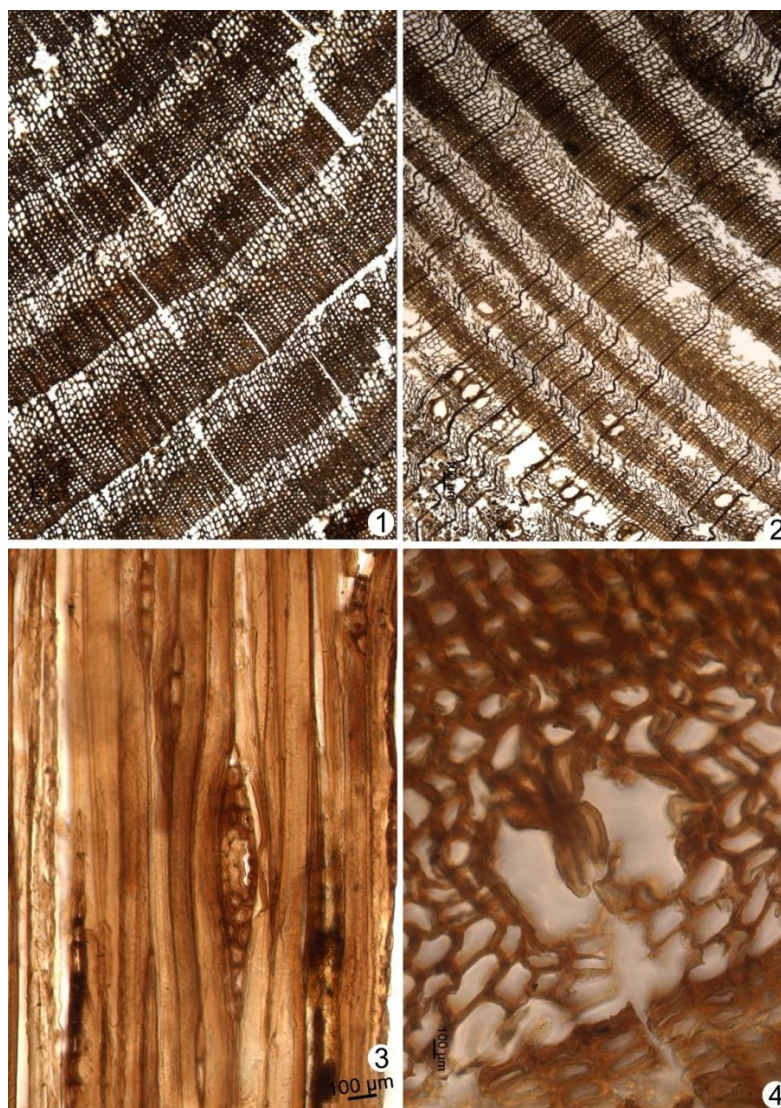


Рис. 3. 1 – Выраженность годичных колец у *Larix* sp., поперечный срез, 2024-8/3; 2 – расположение просветов трахеид и настоящих смоляных ходов в годичных кольцах ствола *Larix* sp., поперечный срез, 2024-8/6; 3 –смоляной ход в луче на тангентальном срезе, 2024-8/1; 3 – травматические смоляные ходы на поперечном срезе, 2024-8/3.

Анатомическое изучение вторичной ксилемы (древесины) семи образцов крупных веток и стволов, извлеченных из вышеописанного обнажения, показало, что шесть из них относятся к роду *Larix* Miller (сем. Pinaceae Lindley). Один образец крупного ствола был отнесен к роду *Pseudotsuga* Carrière (сем. Pinaceae).

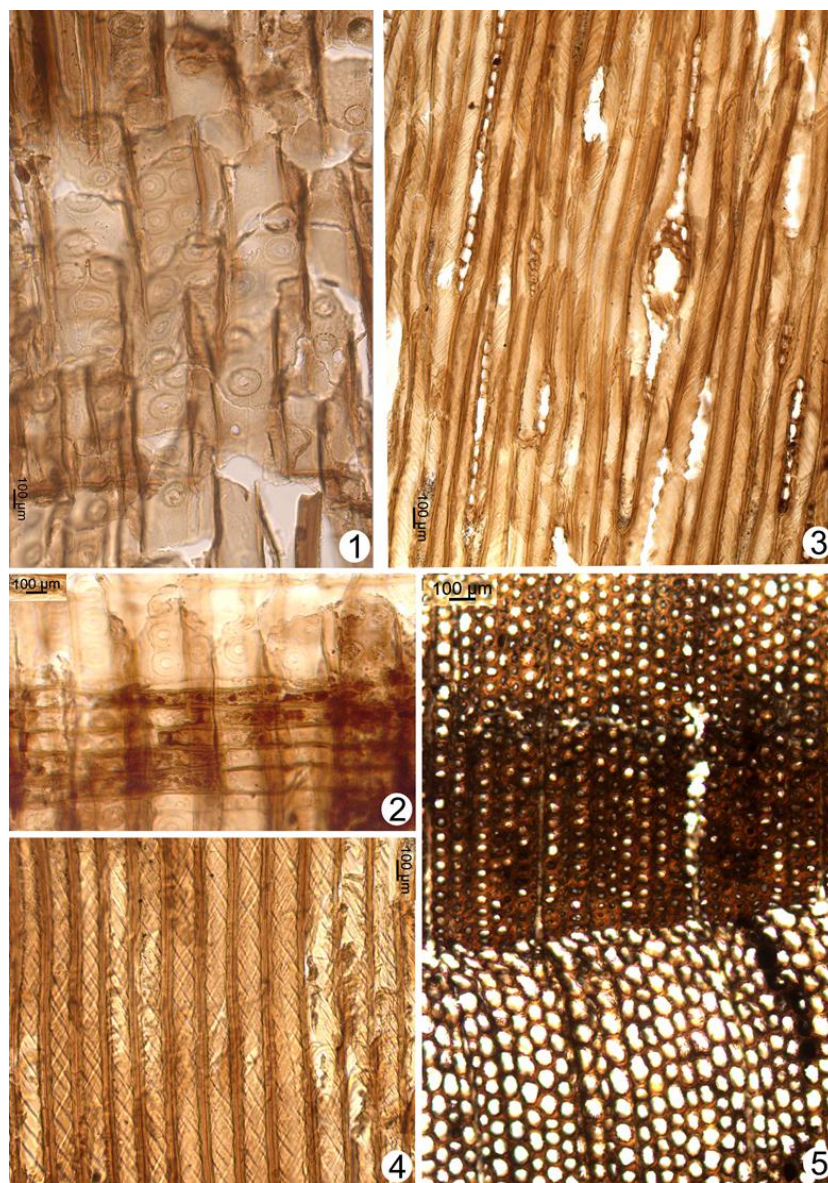


Рис. 4. *Larix* sp.: 1 – поровость радиальных стенок трахеид на радиальном срезе, 2024-8/5; 2 – радиальный срез, 2024-8/5; *Pseudotsuga* sp.: 3 – смоляные ходы на тангентальном срезе, 2022-8/7; 4 – спиральные утолщения, 2022-8/7; 5 – переход ранней древесины в позднюю внутри годичного слоя, поперечный срез, 2022-8/7.

Изученная ископаемая древесина представителей рода *Larix* (рис. 3; 4, 1-2) состоит из трахеид, лучевых трахеид, клеток лучевой и тяжелой паренхимы, а также эпителия смоляных ходов. Трахеиды длинные (в среднем 6-6,5 мм), толстенные (3,5-6,5 мкм), заостренные, с изредка вильчатыми окончаниями. На радиальных стенках трахеид наблюдаются округлые окаймленные поры, расположенные в 1, изредка 2 ряда; в последнем случае они могут сопровождаться крассулами. На тангентальных стенках ранней и поздней древесины встречаются окаймленные поры значительно меньшего размера. Тяжелая паренхима диффузная, встречается в любой части годичного слоя, но значительно чаще в поздней древесине и вблизи смоляных ходов. Поперечные стенки ее могут быть гладкими или узелковыми. Радиальные лучи сложные, т.е. состоят из

паренхимных клеток и лучевых трахеид по краям луча, обрамленные, изредка смешанные. Поры на полях перекреста мелкие пицеоидные, в количестве 2-6. На радиальных стенках лучевых трахеид наблюдаются более мелкие, чем в вертикальных трахеидах окаймленные поры. Внутренние стенки лучевых трахеид гладкие, часто неровные. Иногда в лучевых трахеидах присутствуют спиральные утолщения. Вертикальные смоляные ходы на поперечном срезе встречаются в любой части годичного слоя, но чаще в поздней древесине или при переходе ранней древесины в позднюю, в количестве от 1 до 3. Иногда наблюдаются травматические смоляные ходы, образующие цепочку (от 3 до 9). Полость вертикальных смоляных ходов выстлана одревесневшими эпителиальными клетками в числе 10-13. Горизонтальные смоляные ходы на тангентальном срезе заключены в широкой веретеновидной части двух-трехрядной лучей. От широкой части луча в обе стороны отходят однорядные окончания с разным количеством клеток с каждой стороны (от 2 до 7). Полость горизонтальных смоляных ходов выстлана утолщенными одревесневшими эпителиальными клетками, в количестве 6-12 (реже 14-16).

Некоторые образцы относятся к древесине веток лиственницы. Древесина их отличается меньшей толщиной ранних и поздних трахеид, расположением окаймленных пор на радиальных стенках вертикальных трахеид только однорядные. На тангентальных стенках трахеид могут наблюдаться спиральные утолщения. Смоляные ходы на поперечном срезе могут располагаться в разных частях годичного слоя и выстланы меньшим количеством клеток (от 6 до 8). Горизонтальные смоляные ходы заключены в менее широкой двухрядной части веретеновидных лучей. Радиальные лучи чаще всего полуобрамленные или обрамленные, смешанные лучи отсутствуют.

На Чукотке, находки лиственницы известны из олигоцен-миоценовых отложений койнатхунской свиты в районе оз. Койнатхун, где по шишкам был определен вид *L. cf. sibirica* Linnaeus [Петров, 1966; Формации и седиментогенез..., 1981].

Один образец был отнесен нами к роду *Pseudotsuga*. Древесина этого образца состоит из трахеид, лучевых трахеид, клеток лучевой и тяжелой паренхимы, эпителия смоляных ходов (рис. 4, 3-5). Годичные слои ясные, их граница слегка волнистая, переход ранней древесины в позднюю внутри годичного слоя, чаще всего резкий, реже постепенный. Поздняя древесина занимает меньший объем, реже равный ранней. Трахеиды довольно длинные (в среднем 7,2 мм), с утолщенными стенками и заостренными, часто вильчатыми окончаниями. На радиальных стенках трахеид округлые окаймленные поры, расположены в 1, редко в 2 ряда. Стенки трахеид со спиральными утолщениями, проходящими под углом 30-35°, в поздней древесине они могут отсутствовать. Радиальные лучи, полуобрамленные, обрамленные и смешанные. Высота однорядных лучей до 40 клеток. Тяжелая паренхима встречается редко, в основном у границы в поздней древесине, а также вблизи смоляных ходов. Поперечные стенки со слабовыраженными узелками. Вертикальные смоляные ходы многочисленные расположены в различных частях годичного слоя, но чаще при переходе ранней древесины в позднюю, в ископаемом состоянии сохраняются плохо. Горизонтальные смоляные ходы заключены в средней части веретеновидных 3-4-рядных лучей. Они выстланы значительным числом (от 5 до 11) эпителиальных клеток, что не вполне согласуется с данными некоторых авторов по современным видам [Будкевич, 1961]. Наше определение требует дополнительного материала по этому роду.

Таким образом, в эпоху межледниковой валькатленской трансгрессии, по берегам Анадырского залива, были распространены лесотундровые ассоциации с распространением светлохвойных лесов, в которых основной лесобразующей породой была лиственница.

Остатки ископаемых моллюсков. Вблизи устья р. Вторая, примыкающей к отрогам хр. Золотого, на морском побережье обнажаются террасы высотой 3-15 м, сложенные песчано-галечными отложениями (рис. 5). По составу – это супесь песков, а также суглинков, содержащий гальку, гравий, средние и крупные валуны. В сухом состоянии

суглинок светло-серый, во влажном – коричневато-серый. Повсеместно встречаются обломки, реже целые раковины моллюсков, среди которых особенно выделяются крупные обломки раковин *Mya*.



Рис. 5. Супеси песков и суглинков, содержащие гальку, гравий, средние и крупные валуны. Морские террасы у бассейнов рр. Вторая (1) и Раскокуркина (2).

Из собранных раковин были определены: *Vuccinum baeri* Middendorff, *V. glaciale* Linnaeus, *Neptunea heros* Gray, *Tachyrhynchus erosus* Couthouy, *Natica clausa* Broderip et Sowerby, *Axinopsida orbiculata* Sars, *Liocyma fluctuosa* Gould, *Mytilus edulis* Linnaeus, *Astarte montagui* Dillwyn, *A. borealis* Schumacher, *Mya pseudoarenaria* Schlesch, *Mya truncata ovata* Jensen, *Venericardia paucicostata* Krause, *Hiatella arctica* Linnaeus, *Limecola balthica* Linnaeus, *Serripes groenlandicus* Mohr и раковины усонюгих рачков *Balanus* sp. 1 и *Balanus* sp. 2 (рис. 6, 7). В отложениях чаще всего встречаются раковины *A. montagui* и *V. paucicostata*. При этом раковины *A. montagui* характеризуются большой изменчивостью; некоторые экземпляры достаточно толстостенные. Единичны находки целых раковин моллюсков *N. heros*, *M. pseudoarenaria* и *M. ovata*. Чаще всего они представлены угловатыми фрагментами. Здесь и далее определения раковин морских моллюсков: Грабовский А. А. и Крылов А.В. (Институт Карпинского, Санкт-Петербург).

Иногда, в линзах из песков, целая группа раковин, залегающая небольшим скоплением, сцементирована в единый кусок, редко до 0,5 м в диаметре, из мелкого (2-5 мм) галечника. В них были собраны многочисленные окаменевшие раковины моллюсков, аналогичные обнаруженным в суглинках и в линзах из песков. В плотносцементированных породах, раковины, как правило, все целые, они не окатанные и не разломаны.

На поверхности террас от устья р. Первая до устья р. Кеймлеткуульвеем были собраны редкие раковины моллюсков, среди которых определены: *Neptunea vinosa* Dall, *Cyclocardia (Crassicardia) crassidens* Broderip et Sowerby, *A. borealis*, *M. pseudoarenaria*, *Balanus* sp. В 2024 г. в тонкозернистых песках, в 2 км южнее устья р. Раскокуркина, нами наблюдались массовые скопления обломков *Balanus* sp.

Комплекс моллюсков, который происходит из отложений морских террас восточнее устья р. Вторая до устья р. Раскокуркина, наибольшее сходство имеет с комплексом моллюсков верхнего неоплейстоцена, описанного из валькатленских слоев на восточном берегу Залива Креста [Петров, 1965].

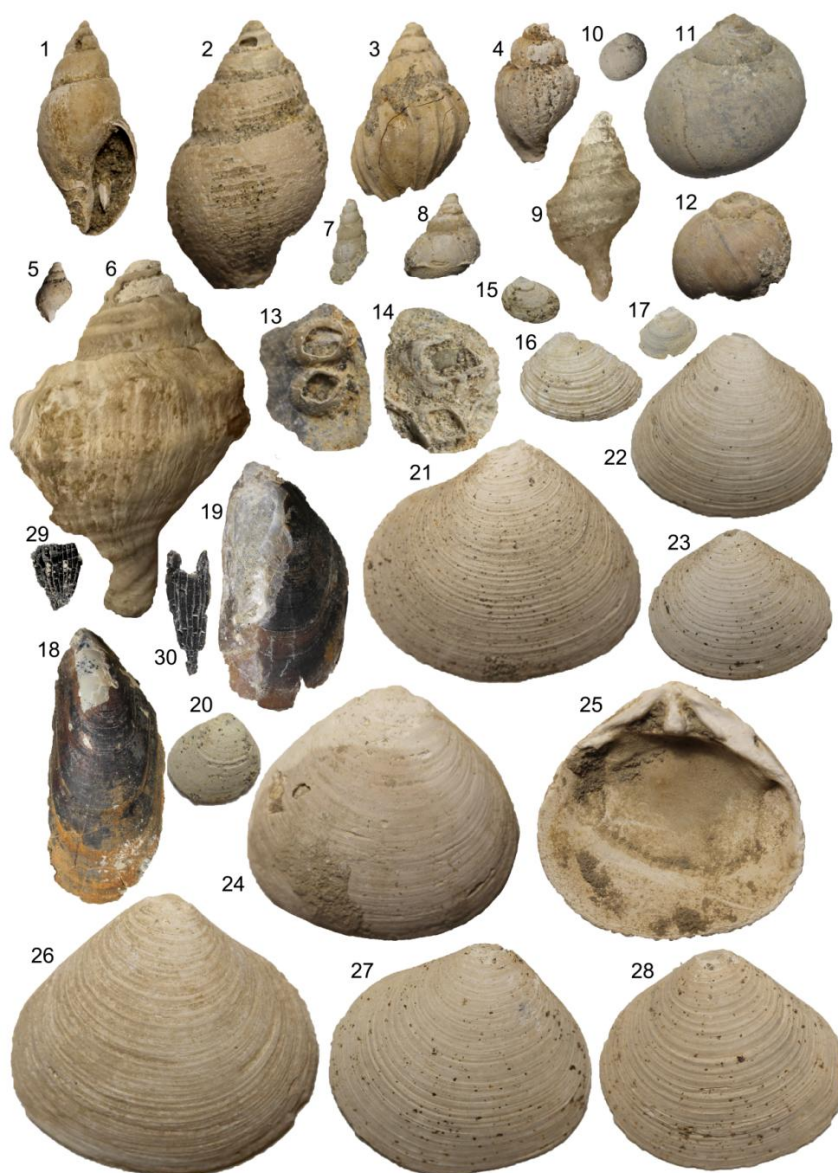


Рис. 6. 1, 2, 5, 8 – *Buccinum baeri* Middendorff, 1 – колл. 2023-9/1, x2, 2 – колл. 2023-9/2, x2, 5 – колл. 2020-9/1, x2, 8 – колл. 2023-9/7, x2; 3, 4 – *Buccinum glaciale* Linnaeus, 3 – колл. 2023-9/3, x2, 2 – колл. 2023-9/4, x2; 6 – *Neptunea heros* Gray, колл. 2024-9/1, x2; 7 – *Tachyrhynchus erosus* Couthouy, колл. 2023-9/6, x2; 9 – *Neptunea vinosa* Dall, колл. 2024-3/1, x2, в 2 км севернее до р. Раскокуркина; 10-12 – *Natica clausa* Broderip et Sowerby, 10 – колл. 2023-9/8, x2, 11 – колл. 2023-9/9, x2, 12 – колл. 2023-9/10, x2; 13, 14 – *Balanus* sp., 13 – колл. 2023-9/11, x2, 14 – колл. 2023-9/12, x2; 15, 17, 20 – *Axinopsida orbiculata* Sars, 15 – колл. 2023-9/13, x2, 17 – колл. 2023-9/14, x2, 20 – колл. 2023-9/15, x2; 16 – *Lioscyta fluctuosa* Gould, колл. 2023-9/16, x2; 18, 19 – *Mytilus edulis* Linnaeus, 18 – колл. 2023-9/17, x1, 19 – колл. 2023-9/18, x1; 21-28 – *Astarte montagui* Dillwyn, 21 – колл. 2023-9/19, x2, 22 – колл. 2023-9/20, x2, 23 – колл. 2023-9/21, x2, 24, 25 – колл. 2020-9/3, x2, 26 – колл. 2020-9/2, x2, 27 – колл. 2023-9/25, x2, 28 – колл. 2023-9/26, x2; 29 – колл. 2023-9/48, x2; 30 – колл. 2023-9/49, x3.

На сегодняшний день, геологическая карта масштаба 1:200000 на территорию пос. Угольные Копи, где выходят четвертичные образования, не создана. На соседнем листе Q-60-XXIX, граница которого проходит в 10 км на восток устья р. Вторая, морские отложения от устья р. Раскокуркина отнесены к верхнему неоплейстоцену [Грецкий, 2001]. На приморской равнине, примыкающей к отрогам хр. Золотого, 40-50 м морские террасы, распространенные вдоль всего побережья Анадырского залива, отнесены к валькатленским слоям, которые чаще всего залегают на гранитоидном цоколе [Формации и седиментогенез..., 1981]. Таким образом, изученная в данной работе толща морских осадков северной части Анадырского залива, от мыса Обсервации до устья р.

Этгопелянваам, по характеру отложений, растительных и фаунистическим остаткам, мы относим к валькатленским слоям начала позднего неоплейстоцена.

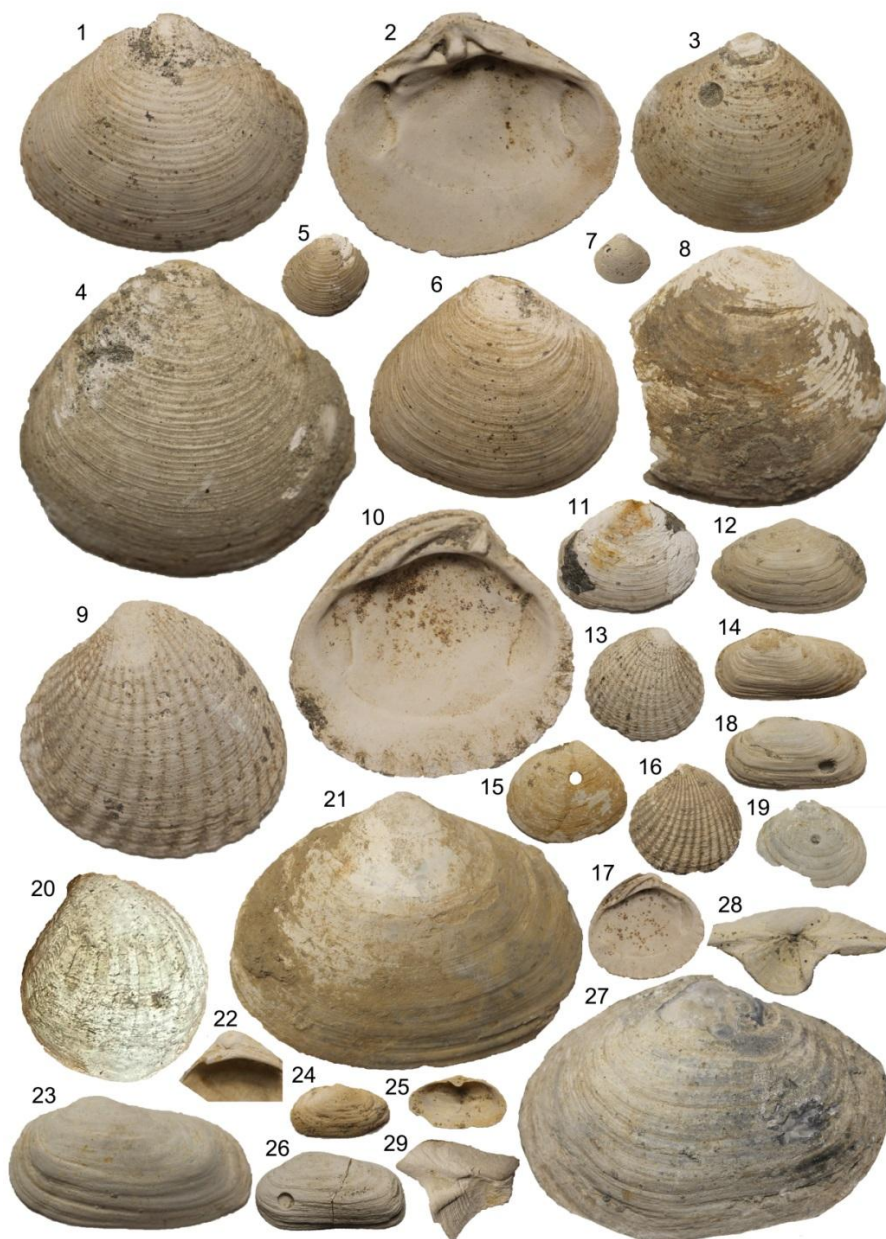


Рис. 7. 1-7 – *Astarte montagui* Dillwyn, 1, 2 – колл. 2023-9/27, x2, 3 – колл. 2023-9/28, x2, 4 – колл. 2023-9/29, x2, 5 – колл. 2023-9/30, x1, 6 – колл. 2023-9/31, x2, 7 – колл. 2023-9/32, x1; 8, 11 – *Astarte borealis* Schumacher, 8 – колл. 2023-9/32, x2, 11 – колл. 2023-9/34, x1; 12, 24, 25, 27, 28 – *Mya pseudoarenaria* Schlesch, 12 – колл. 2023-9/5, x1, 24, 25 – колл. 2023-9/24, x1, 27 – колл. 2023-9/22, x1, 28 – колл. 2023-9/23, x1; 9, 10, 13, 16, 17 – *Venericardia paucicostata* Krause, 9, 10 – колл. 2023-9/35, x2, 13 – колл. 2023-9/36, x1, 16 – колл. 2023-9/37, x1, 17 – колл. 2023-9/38, x1; 14, 18, 23, 26 – *Hiatella arctica* Linnaeus, 14 – колл. 2023-9/39, x1, 18 – колл. 2023-9/40, x1, 23 – колл. 2023-9/41, x2, 26 – колл. 2023-9/42, x1; 15, 19 – *Limecola balthica* Linnaeus, 15 – колл. 2023-9/43, x1, 19 – колл. 2023-9/44, x1; 20 – *Cyclocardia (Crassicardia) crassidens* Broderip et Sowerby, колл. 2024-3/2, x2, в 2 км севернее до р. Раскокуркина; 21, 22 – *Serripes groenlandicus* Mohr, 21 – колл. 2023-9/45, x1, 22 – колл. 2023-9/46, x1; 29 – *Mya truncata ovata* Jensen, колл. 2023-9/47, x1.

Выводы. Новые данные, полученные по стратиграфии и биостратиграфии, позволяют отнести морские отложения, широко развитые в северной части Анадырского залива к валькатленским слоям верхнего неоплейстоцена, которые сформировались в межледниковую эпоху. Морская трансгрессия в эпоху валькатленского времени, по-

видимому, была максимальной в неоплейстоцене и приходится на теплую климатическую эпоху, о чем свидетельствуют многочисленные находки ископаемой древесины лиственницы, существовавшей по берегам морского бассейна и речных долин.

Фауна ископаемых моллюсков в валькатленских слоях северной части Анадырского залива включает 19 видов и имеет арктическо-бореальный облик. Среди арктическо-бореальных видов моллюсков представлено 11 видов, бореальных – 6. В отложениях преобладают раковины видов *Neptunea heros*, *Astarte montagui*, *Mya pseudoarenaria*, *Venericardia paucicostata* и *Hiatella arctica*. Особенно часто встречаются массовые захоронения астарта, в частности одного вида – *A. montagui*, что свидетельствует о нормальной солености моря и хорошей аэрацией дна. Межледниковый характер изученного комплекса моллюсков особенно подтверждается наличием бореальных видов в валькатленских отложениях северной части Анадырского залива (*Neptunea vinosa*, *Mytilus edulis*, *Limecola balthica*), а появление прослоев гравийно-галечного материала указывает на обмеление и постепенное отступление моря.

ЛИТЕРАТУРА

Баранова Ю.П., Бискэ С.Ф. Позднеплиоценовый-четвертичный этап рельефообразования на Северо-Востоке СССР // Геология и геофизика. 1967. Вып. 3. Т. 8. С. 3–11.

Бискэ С.Ф. Четвертичные отложения Крайнего Северо-Востока СССР. Тр. ин-та геол. и геофиз. АН СССР. 1978. Вып. 383. 114 с.

Будкевич Е.В. Древесина сосновых. Анатомическое строение и ключи для определения родов и видов. М.: АН СССР, 1961. 151 с.

Грабовский А.А., Крылов А.В. Растительные и фаунистические остатки из среднемиоценовых-четвертичных отложений Анадырского лимана (Южная Чукотка) // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. 2023. Вып. 10, С. 55–59. doi: 10.24412/2687-1092-2023-10-55-59

Грецкий В.А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1200000. Серия Анадырская. Лист Q-60-XXIX, XXX (Золотогорье). Объяснительная записка. СПб.: картфабрика ВСЕГЕИ, 2001. 83 с.

Новейшие отложения и палеогеография плейстоцена Чукотки. М.: Наука, 1980. 295 с.

Петров О.М. Стратиграфия и фауна морских моллюсков четвертичных отложений Чукотского полуострова. Тр. ГИН АН СССР. 1966. Вып. 155. 285 с.

Свиточ А.А. Морской плейстоцен дальневосточных побережий России (стратиграфия и палеогеография) // Тихоокеанская геология. 2004. Т. 23. №3. С. 76–93.

Формации и седиментогенез материковой окраины (на примере шельфовых зон Северо-Востока СССР). Труды. 1981. Вып. 186. Л.: Недра.

FOSSIL WOOD AND FAUNA OF MARINE MOLLUSKS FROM THE UPPER NEOPLESTOCENE VALKATLEN SEDIMENTS OF THE NORTHERN COAST OF ANADYR BAY (SOUTHERN CHUKOTKA)

Grabovskiy A.A., Chavchavadze E.S.

Komarov Botanical Institute RAS, St. Petersburg, Russia

New data are presented on plant and faunal remains collected in the sediments of the marine Valkatlen layers of the Upper Neopleistocene in 2018-2024 in the northern part of the Gulf of Anadyr, South Chukotka. As a result of processing the paleontological material, it was established that the thickness of marine sediments of the northern part of the Anadyr Estuary, from Cape Observatsii to the mouth of the Etopelyanvaam River, should be stratigraphically attributed to the Valkatlen layers,

widely developed on the eastern coast of the Chukotka Peninsula, in the southern part of the eastern shore of Kresta Bay, as well as to the south of Uelen Lagoon.

Keywords: *Chukotka, Anadyr Estuary, Valkatlen layers, plant remains, fossil mollusks*

REFERENCES:

Baranova Yu.P., Biske S.F. Late Pliocene-Quarter Stage of Relief Origin in North-East of USSR // *Geology and Geophysics*. 1967. No. 3. P. 3–11.

Biske S.F. Quaternary deposits of the Far Northeast of the USSR. Tr. Institute of Geol. and geophysics Academy of Sciences of the USSR. 1978. Vol. 383. 114 p.

Budkevich E.V. Pine wood. Anatomical structure and keys for determination of genera and species. M.: Academy of Sciences of the USSR., 1961. 151 p.

Formations and sedimentogenesis of the continental margin (using shelf zones of the North-East of the USSR as an example). Proceedings. 1981. Vol. 186. Leningrad: Nedra.

Grabovskiy A.A., Krylov A.V. Plant and Faunistic remains from Middle Miocene – Quaternary sediments of the Anadyr Estuary (Southern Chukotka) // *Relief and Quaternary deposits of the Arctic, Subarctic and North-West Russia*. 2023. Vol. 10. P. 55–59. doi: 10.24412/2687-1092-2023-10-55-59

Gretskiy A.V. Report on geological studies at a scale of 1:200,000 areas of sheets Q-60-XXIX, XXX. St. Petersburg.: VSEGEI, 2001. 83 p.

The latest deposits and paleogeography of the Pleistocene of Chukotka. Moscow: Nauka, 1980. 295 p.

Petrov O.M. Stratigraphy and fauna of marine mollusks in the Quaternary deposits of the Chukotsk Peninsula. Transactions of the USSR Academy of Sciences. 1965. Vol. 155. 285 p.

Svitoch A.A. Marine Pleistocene of the Russian Far Eastern coasts (stratigraphy and paleogeography) // *Pacific Geology*. 2004. Vol. 23. Is. 3. P. 76–93.