ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР
Серия геологическая
1964, № 10

УДК 571.794-551:782-551.79(571.651 + 798)

Р.Л. МЕРКЛИН, О.М. ПЕТРОВ, Д.М. ГОПКИНС, Ф.С. МАК-НЕЙЛ

ПОПЫТКА КОРРЕЛЯЦИИ ПОЗДНЕКАЙНОЗОЙСКИХ МОРСКИХ ОСАДКОВ ЧУКОТКИ, СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ЗАПАДНОЙ АЛЯСКИ

Позднекайнозойские морские осадки в разрозненных выходах на сибирском и аляскинском берегах Берингова и Чукотского морей (рисунок) были известны уже в течение многих лет [*Рабкин, 1941; Слодкевич, 1935; Dall, 1921*], но до недавнего времени возраст этих отложений оставался сравнительно неясным. Стратиграфические и палеонтологические исследования, проводившиеся в последние годы, способствовали уточнению возраста позднетретичных и четвертичных морских осадков Чукотки [*Мерклин и др., 1962; Петров, 1963; 1964$_а$; 1964$_б$*] и Аляски [*Гопкинс, 1964; McNeil et al., 1943*]. В настоящей статье делается попытка корреляции этих разрезов (табл. 1).

Ряд факторов осложняет попытку сопоставления разрезов морских отложений позднего кайнозоя Чукотки и Аляски.

Во-первых, в настоящее время существует довольно значительной различие в средних температурах прибрежных вод западной и восточной частей Берингова моря, Берингова пролива и Чукотского моря, которое объясняется существованием сильного и относительно тепловодного течения, направляющегося на север из Тихого океана вдоль побережья Аляски и не затрагивающего берега Чукотки [*Зенкевич, 1963*]. Температурные и возникающие в связи с ними фаунистические различия и, вероятно, тот тип циркуляции, который порождает это явление, очевидно, существуют со времени начала функционирования открытого Берингова пролива в четвертичное время и, возможно, существовали еще и в позднетретичное время.

Во-вторых, у советских и американских палеонтологов, изучавших ископаемые кайнозойские фауны моллюсков северной части Тихого океана, по-видимому, сформировались несколько различные представления о некоторых трудно определимых и изменчивых группах моллюсковых фаун Арктики. Поэтому опубликованные в печати фаунистические списки для разрезов Сибири и Аляски в отдельных своих частях точно не сопоставимы [*Мерклин и др., 1962; Петров, 1963; Hopkins et al., 1960; McNeil et al., 1943*]. В некоторых случаях различным формам даны одинаковые видовые названия, а в других - те же животные называются по-разному на противоположных берегах Берингова пролива (роды Astarte, Neptunea и другие).

В-третьих, у американских и советских авторов настоящей статьи имеются некоторые расхождения в понимании нижней границы четвертичных отложений. Американские авторы включают в состав плейстоцена эквиваленты виллафранка и калабрия, а также крагов Англии [*Гопкинс, 1964*]. Советские авторы проводят эту границу по подошве слоев, свидетельствующих об оледенении. Таким образом, в некоторых случаях раннеплейстоценовый возраст, по Д. Гопкинсу и Ф. Мак-Нейлу, соответствует позднеплиоценовому, по Р.Л. Мерклину и О.М. Петрову.

Таблица 1

Схема корреляции позднекайнозойских отложений Чукотского п-ова и Западной Аляски

Возраст отложений Чукотки	Чукотка	Аляска		Возраст отложений Аляски
Голоцен	Современные слои: морские косы, пересыпи; аллювий поймы и I террасы (высокой поймы); торфяники	Современные слои: морские косы; аллювий поймы и низкой террасы		Современный
Верхний плейстоцен	Искатеньские слои: конечные морены в верховьях горных рек	Морена Нептоунского оледенения (Naptowne Glaciation) в районе залива Кука	Ледниковый комплекс отложений Салмонского оледенения (Salmon Lake Glaciation) на п-ове Сьюард	Висконсин
	Амгуемские слои: низкая морская терраса; II надпойменная терраса	Бутлегерские глины — морские отложения воронцовской трансгрессии		
	Ванкаремские слои: ледниковый комплекс отложений предгорных равнин со свежими формами рельефа	Морена Эклутнского оледенения (Eklutna Glaciation) в районе залива Кука		
	Конергинские слои: аллювиальные и озерные отложения	Морские отложения пелукской трансгрессии (Pelukian Transgression), включая «вторую» террасу (Second Beach) Нома; слои с флорой и погребенные почвы центральной части п-ова Сьюард		Сангамон
	Валькатленские слои: морские отложения более высокой террасы			
	Крестовская свита: верхняя подсвита: морские пески и галечники с арктическо-бореальным комплексом моллюсков; средняя подсвита: ледниково-морские отложения с арктическим комплексом моллюсков, фациально переходящие в ледниковые отложения максимального оледенения; нижняя подсвита: морские пески с арктически-бореальным комплексом моллюсков	Ледниковые отложения Номского оледенения (Nome River Glaciation); лёссы в районах, не покрывавшихся ледниками		Иллинойс
		Морские отложения коцебуской трансгрессии (Kotzebuan Transgression), включая «четвертую» террасу (Fourth Beach) у Нома		
				Плейстоцен
Нижний плейстоцен	Пинакульская свита: морские и ледниково-морские отложения с арктическо-бореальным комплексом моллюсков	Безымянные морские отложения у Эйнахнухто Блаффс на о-ве Св. Павла (о-ва Прибылова)		Средний плейстоцен
		Морские отложения анвильской трансгрессии (Anvilian Transgression), включая «третью» и «промежуточную» террасы Нома (Third and Intermediate Beach)		Нижний плейстоцен
		Морена Айронского оледенения (Iron Creek Glaciation)		

Таблица 1 (продолжение)

Возраст отложений Чукотки	Чукотка	Аляска	Возраст отложений Аляски
Верхний плиоцен	Койнатхунская свита: озерные и аллювиальные с прослоями лигнитов отложения	Морские отложения берингийской трансгрессии (Beringian Transgression), включая подводную террасу Нома (Submarine Beach)	Верхний плиоцен и (или) нижний плейстоцен
Нижний или средний плиоцен	Песцовская свита: морские отложения с южно-бореальным комплексом моллюсков	Кугарукские слои (Kougaruk Gravel): аллювиальные отложения с лигнитами	Верхний миоцен или нижний плиоцен

И, наконец, в-четвертых, молодые тектонические движения разного масштаба обусловили различную альтитуду морских плейстоценовых толщ и соответствующих им древних береговых линий на Аляске и Чукотке. Это явление делает невозможным корреляцию плейстоценовых террас по их геоморфологическим уровням.

Несмотря на вышеизложенные трудности, авторы считают, что сходство стратиграфических соотношений, общего экологического облика определенных фаун и сопутствующих флористических остатков, в особенности пыльцы, делают предлагаемые ниже корреляции весьма вероятными, хотя, несомненно, их следует рассматривать только как предварительные. Значение этих корреляций заключается главным образом в том, что они представляют собой модель, которая может опробоваться последующими стратиграфическими и палеонтологическими исследованиями.

Наиболее древние позднекайнозойские морские осадки известны только на Чукотке и представлены толщей песков и рыхлых песчаников с прослоями конгломератов, обнажающейся в предгорьях северной части Золотого хребта.

Эта толща, названная песцовской свитой [*Петров, 1963*], по-видимому, может сопоставляться с этолонской свитой нижнего или среднего плиоцена Западной Камчатки.

Песцовская свита содержит еще относительно тепловодный южно-бореальный комплекс моллюсков, включающий многие вымершие виды, как, например, *Taras semiasperum* (Phil.) и *Cardita piltunensis* (Sow.), такие виды, как *Glycymeris yessoensis* (Sow.), теперь населяющие более южные и теплые воды, и небольшое число видов, ныне достигающих Анадырского залива (*Liocyma fluctuosa* (Gould), *Mytilus edulis* L. и другие). Палинологические данные показывают, что во время отложения песцовской свиты на анадырском побережье росли хвойные леса с некоторой примесью широколиственных пород.

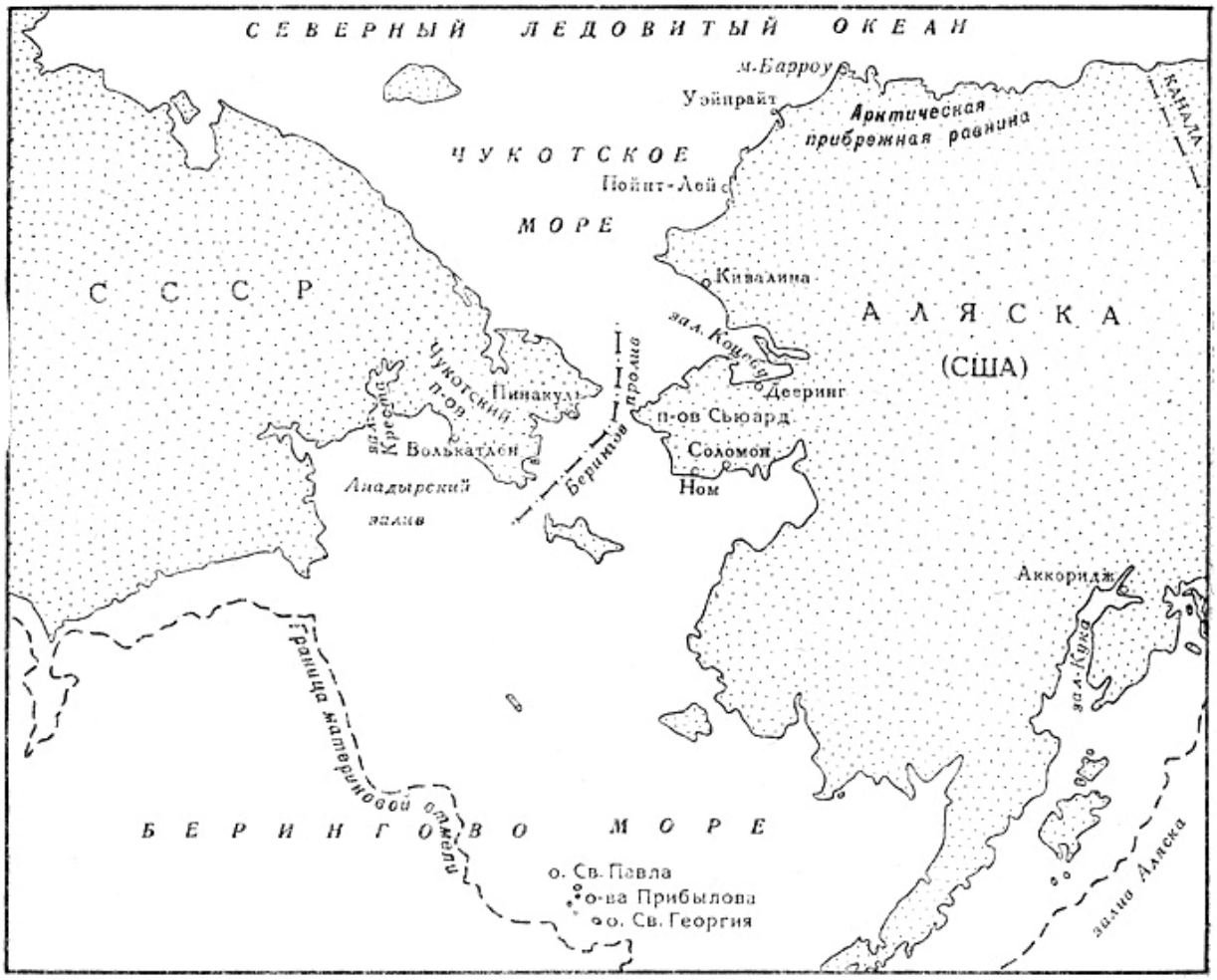
Континентальные галечники Кугарок (Kougarok Gravel), известные в центральной части п-ова Сьюард, по-видимому позднемиоценового или раннеплиоценового возраста [*Hopkins, 1964*], содержат пыльцевой спектр, близкий к комплексу песцовской свиты. Однако морские отложения, вполне эквивалентные по возрасту кугарокскому галечнику, неизвестны ни в аляскинском, ни на чукотском берегах Берингова моря, хотя приблизительно одновозрастная морская толща развита на берегу залива Аляска на тихоокеанском побережье.

На Западной Аляске наиболее древние позднекайнозойские морские отложения представлены в Номе песками с галькой и глинами (Submarine Beach), а также слоями, содержащими близкие фауны и обнажающимися у мыса Толстой на о-ве Святого Георгия (о-ва Прибылова) и близ Саломона и Кивалины на п-ове Сьюард (рисунок). Гопкинс

[*1964*] называет эти слои отложениями берингийской трансгрессии. Берингийские моллюсковые фауны носят уже решительно современный облик и представлены в основном ныне живущими видами.

Тем не менее, многие из моллюсков, представленных в берингийских фаунах, несколько отличаются от их ближайших ныне живущих родичей.

В частности, комплекс пектинид не похож на современный, и большинство представителей родов Astarte и Neptunea также не похожи на современные формы этих родов.



Схематическая карта местоположений основных разрезов четвертичных отложений Чукотки и Аляски

Patinopecten (*Fortipecten*) *hallae* (Dall), найденный в выходах у Саломона и Кивалины, принадлежит к подроду, известному только из плиоценовых отложений Японии, Сахалина и Камчатки; *Yoldia kuluntunensis* Slod., найденная в Номе, ранее отмечалась только из верхней части кавранской серии Камчатки. Берингийские моллюсковые фауны включают небольшое число видов, ныне приуроченных к более южным и относительно более теплым водам. Берингийские осадки Нома содержат обильную пыльцу сосны и Carya, однако теперь Ном расположен в зоне тундры, по меньшей мере в 80 *км* западнее границы распространения хвойных лесов [*Гопкинс, 1964*].

Недавние палеомагнитные исследования и некоторые определения абсолютного возраста, выполненные калий-аргоновым методом, показывают, что берингийские отложения на о-ве Святого Георгия, возможно, уже нижнеплейстоценового (позднеплиоценового, по Мерклину и Петрову) возраста (по неопубликованным

источникам: геологические данные по о-вам Прибылова принадлежат Д. Гопкинсу (D. Hopkins, 1962); палеомагнитные данные - А. Коксу и Р. Дэллу (A. V. Cox and R. A. Doell, 1962-1963); калиево-аргоновые датировки предоставлены Г.Б. Даримплем (G.B. Dalrimple, 1963-1964); определения моллюсков выполнены Ф. Мак-Нейлом (F.S. McNeil, 1962-1963)). Берингийские отложения Нома могут быть несколько древнее.

На Чукотке морские отложения, сопоставимые по возрасту с берингийскими, не обнаружены. Берингийская фауна моллюсков отличается от песцовской содержанием меньшего числа вымерших и теплолюбивых форм и большим процентным содержанием бореальных видов [*Гопкинс, 1964; McNeil et al., 1943*]; отсюда можно заключить, что отложения берингийской трансгрессии на Западной Аляске, очевидно, гораздо моложе отложений песцовской свиты Чукотки.

Скорее всего, Берингийские слои п-ова Сьюард могут быть сопоставлены с койнатхунской свитой Чукотки, пачкой доледниковых озерных и аллювиальных пород, названной по обнажению у озера Койнатхун на прибрежной равнине к западу от залива Креста [*Петров, 1963*]. Находки шишек *Pinus monticola* Dougl., *Picea bilibinii* Vassk., *P.* cf. *anadyrensis* Kryscht. и других, а также пыльцевая флора показывают, что в койнатхунское время район Чукотского п-ова был покрыт хвойными лесами с некоторой примесью широколиственных пород.

Койнатхунская свита, откладывалась, вероятно, в течение всего среднего и верхнего плиоцена и может предположительно коррелироваться (полностью или частично) с эрмановской свитой Камчатки, в состав которой входят и континентальные, и морские слои.

Берингийские отложения в Номе перекрыты мореной айроновского оледенения (Iron Creek glaciation), соответствующего, возможно, небрасскому времени в Северной Америке. Эта древнейшая морена перекрыта в свою очередь морскими осадками, известными под местными названиями «третьей» (Third Beach) и «промежуточной» (Intermediate Beach) террас. Эти морские осадки приняты Гопкинсом [*1964*] за стратотипы следующей, анвильской, трансгрессии. Некоторые другие пачки, которые Гопкинс также относил ко времени анвильской трансгрессии, теперь рассматриваются им как принадлежащие другой, более поздней трансгрессии.

Морские фауны, найденные в анвильских отложениях Нома, представлены в основном видами, обитающими ныне в примыкающих водах Берингова моря, но включающими и определенное число вымерших форм, главным образом видав и подвидов Astarte, Chlamys и Neptunea, а также немногие виды, ограниченные ныне более теплыми водами. Ветвь *Neptunea heros* (Gray) в отложениях обеих трансгрессий (берингийской и анвильской) представлена *N. heros mesleri* (Dall), а ветвь *Astarte borealis* Schum. представлена *A. nortonensis* McNeil.

Единственный образец, содержавший пыльцу, полученный из разведочной выработки на золото, прошедшей анвильские отложения в Номе, показал значительные количества пыльцы ели и сосны. Неопубликованные пыльцевые данные принадлежат Э. Леопольд (Estella Leopold). Гопкинс рассматривает анвильскую трансгрессию как отражение высокого уровня в период раннеплейстоценового межледниковья, которое, возможно, последовало непосредственно за айронским оледенением. Анвильские отложения Нома покрыты мореной номского оледенения (иллинойс) [*Hopkins et al., 1960*].

На Чукотке пока неизвестны морские отложения, которые можно было бы уверенно сопоставлять с осадками анвильской трансгрессии в Номе. Однако не исключено, что морским анвильским слоям Аляски могут отвечать по времени континентальные отложения верхней части койнатхунской свиты Чукотки.

Толща переслаивания песчано-глинистых и валунных пород, названная по превосходным обнажениям близ сел. Пинакуль у входа в бухту Лаврентия пинакульской свитой [*Петров, 1963*], откладывалась, безусловно, позднее времени анвильской трансгрессии. Эта толща сложена не только морскими, но и ледниково-морскими отложениями. Комплекс пинакульской свиты состоит уже целиком из современных видов.

Именно в пинакульское время впервые к югу от Берингова пролива появляются некоторые арктические виды, как, например, *Portlandia arctica siliqua* (Reeve). Однако пинакульская фауна включает также и немногие бореальные формы, ныне уже не заходящие так далеко на север. Пыльцевой спектр показывает, что в пинакульское время в районе бухты Лаврентия существовала тундровая растительность высокоарктического облика. На восточном берегу залива Креста из слоев, содержащих представителей наиболее умеренно-бореальных видов моллюсков, получена пыльца, указывающая на развитие здесь в это время лесотундры.

Присутствие в пинакульской свите *Neptunea communis* (Midd.) Merklin et Petrov и *Astarte borealis* Schum. исключает возможность корреляции с ее отложениями анвильской трансгрессии в Номе. Пинакульская свита Чукотки скорее всего сопоставляется с морскими слоями, обнаруженными у мыса Толстой и на Эйнахнухто Блаффс, на о-ве Святого Павла (о-ва Прибылова), а также с некоторыми морскими пачками, залегающими на материке, на арктической прибрежной равнине между мысом Лэй и Уайнрайтом. Фауны этих слоев близки современным фаунам прилегающих вод, но они включают Neptunea, промежуточную между вымершей *N. heros mesleri* и современной *N. heros* (Gray) McNeil (= *N. communis* (Midd.) Merklin et Petrov) и Astarte, промежуточную между вымершей *A. nortonensis* и современной *A. borealis*. Палеомагнитные исследования и предварительные результаты возрастных определений калий-аргоновым методом лав, лежащих на этих слоях, показывают, что слои в Эйнахнухто Блаффс и у мыса Толстого могли откладываться приблизительно в интервале времени 250 тыс. - 1 млн. лет назад [*Гопкинс, 1964*].

Эти отложения были первоначально отнесены Гопкинсом ко времени анвильской трансгрессии, но относительно современный облик их фаун, сравнительно молодой абсолютный возраст и палеомагнитные данные, а также сопоставление разрезов Сибири и Аляски все же показывают, что они должны отражать интервал высокого уровня стояния моря, более поздний, чем анвильская трансгрессия.

На восточном берегу залива Креста в ряде пунктов пинакульские отложения перекрываются с глубоким эрозионным несогласием отложениями Крестовской свиты.

Крестовская свита, названная по хорошим обнажениям на берегах залива Креста, частично сопоставляется с отложениями коцебуской трансгрессии Аляски. Свита имеет трехчленное деление и сложена нижней и верхней пачками нормально морских слоев и средней пачкой ледниково-морских слоев, вероятно отложенных айсбергами. Ледниково-морские слои то простиранию сменяются моренами, отражающими максимальное оледенение на Чукотке, которое предположительно коррелируется О.М. Петровым со среднеплейстоценовым оледенением в Европе.

Комплекс моллюсков нижней и верхней пачек крестовской свиты представлен в основном видами, в настоящее время живущими в прилегающих водах Берингова моря. Среди них преобладают различные виды Astarte. Комплексы этих пачек включают также *Portlandia arctica siliqua*, которая ныне уже не распространяется южнее Берингова пролива.

Средняя пачка содержит ряд видов арктических моллюсков, ныне не распространенных в Беринговом море, в том числе такие виды, как *Bathyarca glacialis* Gray и *Yoldiella intermedia* (Sars). Таким образом, она отражает существование исключительно холодноводных условий на этапе формирования Крестовской свиты. Сходство в составе фаун и стратиграфические соотношения показывают, что коцебуской трансгрессии на Западной Аляске по времени соответствуют только нижние (а может быть, только верхние) слои крестовской свиты Чукотки.

Отложения коцебуской трансгрессии распространены на Аляске на побережье залива Коцебу [*Гопкинс, 1964; Hopkins et al., 1962*] и на прибрежной арктической равнине между мысом Пойнт-Лей и Уэйнрайтом. Геологические данные по Д.С. Мак-Каллох (D.S. McCulloch, 1963); определения моллюсков Ф. Мак-Нейла (1963).

Таблица 2

Распространение морских моллюсков в четвертичных отложениях Чукотки и Аляски

Название	Верхний плиоцен—нижний плейстоцен		Нижний плейстоцен		Средний плейстоцен		Верхний плейстоцен			
	Отложения									
	беринтийские	анвильские	пинакульские	слои у мыса Толстой и Эйнахнухто Блаффс	крестовские	коцебуские	валькатлеские	пелукские	амгуемские	ворошовские
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lepeta (Cryptobranchia) concentrica Midendorff					+		+			
L. (Cryptonectida) magna (Dall)		+								
Puncturella galeata (Gould)	+									
Margarites cinereus (Couthouy)			+				+			
M. giganteus (Leche)			+				+			
M. helicinus (Phipps)										
M. striatus Broderip et Sowerby			+		+					
Margaritopsis grosvenori Dall						+				
Solariella obscura (Couthouy)				+		+				
S. (Machaeroplax) varicosa nomeana McNeil	EC									
Littorina aff. L. palliata (Say)								+		
L. (Algaroda) aff. L. (A.) squalida Broderip et Sowerby								+		
Gingula castanea Möller						+				
C. martyni Dall				+		+	+			
Tachyrhynchus erosus (Couthouy)	+	+	+	+	+	+	+			
Th. lacteolus nomensis McNeil	EC	EC								
Epitoneum (Boreoscala) groenlandica (Perry)	+	+		+				+		
E. (B.) groenlandica smithi McNeil	EC									
Odostomia (Iolaea) amiantopsis McNeil	B									
Trichotropis bicarinatus (Sowerby)	+	+	+							
T. coronatus Gould			+							
T. insignis Middendorff		+						+		
T. kroyeri Phillipi			+	+	+					
Velutina undata Brown				+		cf.				
Crepidula grandis Middendorff					+					
Polinices (Euspira) pallidus Broderip et Sowerby =			+		+		+			
= Lunatia pallida (Brod. et Sow.)	+	+		+		cf.		+		
Lunatia groenlandica (Möller)				cf.						
Amauropsis islandicus (Gmelin)		cf.								
A. purpurea Dall						+				
Natica affinis Gmelin						+				
N. (Cryptonatica) clausa Broderip et Sowerby	+	+	+	+	+	+	+			
N. (C.) aff. N. (C.) janthostoma Deshayes		+						+		
N. (C.) russa Goul d =			+							
= Natica aleutica Dall	+									
N. aff. aleutica Dall	+									
Fusitriton oregonensis (Redfield)	+	+								
Boreotrophon beringi (Dall)	+	+								
B. rotundatus (Dall)	cf.									
Trophon kamschatkaunus Dall	+									
T. (Boreotrophon) pacificus Dall					+	cf.				
T. (Trophonopsis) tenuisculptis Carpenter	+	+								
Thais (Nucella) nomeana Dall		B?						B?		
T. (N.) lima (Gmelin)				+				+		
Liomesus nux Dall				cf.						

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
L. oöides (Middendorff)				cf.						
Volutopsius stefanssonis Dall	aff.			cf.						
V. aff. stefanssonis Dall	EC?	EC?			+					
V. simplex Dall				cf.						
V. (Pyrulofusus) deformis (Reeve)				aff.	+		+			
Pyrulofusus schraderi Dall	+									
Beringius indentatus Dall		+								
B. kobelti (Dall)				+						
B. malleatus Dall	cf.									
B. stimpsoni Gould					+					
Mohnia moffiti McNeil	B									
Latisipho jordani (Dall)	cf.									
L. errones Dall	cf.									
Plicifusus arcticus (Phillipi)	cf.									
P. (Microfusus) cf. P. (M.) brunneus Dall	+									
P. kroyeri (Möller)	aff.		+							
P. oceanodromae Dall				+						
P. verkruzeni (Kobelt)	cf.									
P. virens (Dall)						+				
P. aff. P. wakasanus Dall				+						
Sipho latericeus (Möller)			+				+			
S. martensi (Krause)			+				+			
S. spitzbergensis (Reeve) = = Colus (Aulacofusus) spitzbergensis (Reeve)	+	+	+	+				cf.		
Colus acosmius Dall						cf.				
C. aff. C. halibrectus (Dall)	+									
Neptunea beringian (Middendorff)	aff.	aff.					+	cf.		
N. communis (Middendorff)		+	+		+		+			
N. communis borealis (Phill.)			+	+		+				
N. heros mesleri (Dall)	EC	EC		EC						
N. heros cordata (Dall)				EC						
Neptunea elatior (Middendorff)	B									
Neptunea «clarki» (Meek)		cf.								
N. leffingwelli (Dall)	+									
N. lyrata (Gmelin)	+									
N. satura (Martyn)					+					
N. satura heros (Gray) = = N. heros (Gray)		+	+		+	+	+	+		
N. rugosa Golikov			+							
N. ventricosa (Gmelin)	+			+						
N. ventricosa varicifera Dall						cf.		cf.		
N. vinosa (Dall)			+				+			
Buccinum angulosum Gray		+	+			+	+	+		
B. baeri Middendorff							+			
B. fringillum Dall						+				
B. aff. B. fucanum Dall	+									
B. glacialis Linné	+		+		+		+			
B. groenlandicum Hancock						+				
B. aff. B. ochotense (Midden.)	+									
B. physematum Dall	+		+							+
B. plectrum Stimpson	+	+								
B. polare Gray						+				
B. rondinum Dall						cf.				
B. solenum Dall			+							
B. tenue Gray	cf.			cf.						
B. terrae-novae Beck (Morch)			+							
B. viridum Dall	+									
Mitrella (Astyris) rosacea sewardensis (McNeil)	EC									
Admete couthouyi (Jay)	+	+		+		+	+			
A. middendorffiana Dall	+			aff.		+	+			
A. viridula (Fabricius)						cf.				
Antiplanes perversa (Gabb)	cf.									
Bela aff. B. simplex (Middendorff)				+						

Таблица 2 (продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
B. aff. B. violacea (Mighels)						+				
Propebela aff. P. popovia (Dall)	EC									
Lora quadra Dall					+					
L. skullcliffensis Meek		B?								
L. impressa (Morch)					+					
L. chiachiana Dall				cf.						
L. schantarica (Middendorff)			+				+			
L. healyi Dall						+				
Oenepota mertiei McNeil	B	cf.								
O. pyramidalis Strøm						+				
Cylichna alba Brown	cf.			cf.						
C. nucleola nomeana McNeil	EC									
C. occulta (Mighels)							+			
C. propinqua Sars						+				
Retusa obtusa (Montagu)						+				
R. umbillicata (Montagu)						+				
Acila castrensis (Hinds)	cf.									
Nucula tenuis (Montagu)			+		+		+			
Leda buccata Steenstrup					+					
L. minuta (Muller) =			+							
= Nuculana minuta (Fabricius)						cf.				
L. pernula (Müller)			+		+					
L. radiata lamellosa Leche =					+					
= Nuculana lamellosa (Leche)						+				
Nuculana fossa Baird										+
N. radiata (Krause)						+				
Yoldia hyperborea (Loven)	+		+	+			+			
Y. cf. kuluntunensis Slodkewitsch	B									
Y. myalis Couthouy						+	+			
Megayoldia thracieformis (Storer)	+									
Portlandia arctica (Gray)						+				
P. arctica siliqua (Reeve) =			+		+		+			
= Yoldia siliqua (Reeve)	+	+								
P. aff. P. arctica (Gray)						+				
P. aff. P. glacialis (Wood)						+				
Yoldiella fraterna (Verril et Bush)					+					
Y. intermedia (Sars) =					+					
= Portlandia inetermedia Sars						+				
Y. lenticula (Möller)					+					
Y. persei (Messjatzev)					+					
Limopsis vaginatus Dall	+									
Bathyarca glacialis (Gray)					+					
Chlamys aff. C. albidus (Dall)	EC		EC							
Ch. beringianus Middendorff			+							
Ch. aff. C. hindsii (Carpent.)	+	+								
Ch. islandicus (Möller)	+	+						+		
Ch. liocus (Dall)		B								
Ch. strategus (Dall)			+							
Chlamys (Swiftopecten) kindlei (Dall)		B								
Patinopecten (Fortipecten) hallae (Dall)	B									
Mytilus edulis Linné	cf.	+	+	+		+	+	+		
Musculus corrugatus (Stimpson)			+		+					
M. discors (Linné)			+							
M. niger (Gray)	+		+							
M. protractus (Dall)	+									
Crenella decussata Montagu					+	+				
C. nomeana McNeil	B									
Pododesmus (Monia) macroschisma (Deshayes)	+	+		+				+		
Astarte actis Dall	aff.	EC								
A. borealis Schumacher	cf.		+		+	+	+	+		
A. borealis placenta Morch			+		+		+			
A. borealis arctica Gray =			+		+		+			
= A. arctica Gray						cf.		+		

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A. borealis pseudoactis Merklin et Petrov									+	
Astarte alaskensis Dall =			+		+		+		+	
= A. elliptica Brown	+	cf.		cf.		+		+		
A. hemicymata Dall	B	B								
A. broweri Meek	EC	EC								
A. bennetti Dall	aff.	aff.						cf.		
A. castanea Say						+				
A. fabula Reeve		cf.		cf.						
A. esquimalti Baird	+									
A. invocata Merklin et Petrov			+		+		+		+	
A. liffingwelli Dall	B	B						aff.		
A. montagu (Dillwyn)			+		+	+	+	+		
A. nortonensis McNeil	EC	EC								
A. rollandi Bernardi	+	+								
A. soror Dall				cf.						
A. subequilatera Sowerby		cf.								
A. warhami Hancock						+				
A. (Rictocyma) diversa Dall	+	+								
Venericardia crassidens Broderip et Sowerby =					+					
= Cardita (Cyclocardia) crassidens	+	+								
V. crebricostata Krause =			+		+					
= Cardita (Cyclocarida) crebricostata	+	+		+				+		
V. paucicostata Krause =			+		+					
= Cardita (Cyclocardia) paucicostata						+				
C. (C.) crebricostata nomensis McNeil	EC	EC								
C. (C.) subcrassidens McNeil	EC	EC						EC		
C. (C.) aff. alaskana Dall	+									
Lucina acutilineata Conrad	+									
Taras orbellus (Gould)	+									
Diplodonta aleutica Dall				+						
Thyasira gouldi (Phillipi)					+					
Axinopsida orbiculata Sars						+	+			
Montacuta waltzani Verkruzen						+				
M. planata (Dall)				cf.						
Clinocardium californiensis (Desh).	+	+	+					+		
C. ciliatum (Fabricius)	+		+		+	+		+		+
C. nutalli (Conrad)								cf.		
Serripes groenlandicus (Bruguiere)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Protothaca adamsi (Reeve)								+		
P. staminea (Conrad)			+					+		
Gomphina (Liocyma) fluctuosa (Gould)	+		+	+	+	+	+			
Srisula (Mactromeris) voyi (Gabb) =										
= S. alaskana Dall	+	+		+				+		
Tellina (Peronidea) lutea Gray		+						+		
T. salmonea Carpenter				+						
Macoma balthica (Linné)					+	+	+		+	
M. brota Dall			+			+		+		
M. calcarea (Gmelin)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
M. incongrua Martens	+	+	+			cf.		+		
M. iris Hanley								+		
M. middendorffi Dall		+						+		
M. moesta (Deshayes)						cf.				
M. planiuscula Grant and Gale		cf.						+		
M. rotundata (Sowerby)						+				
M. cf. M. sabulosa Gmelin										+
Siliqua media Gray					+			+		
S. patula (Dixon)	cf.	+						+		
Hiatella arctica (Linné)	+	+	+	+	+		+	+	+	
H. pholadis (Linné)	+	+								
Cyrtodaria kurriana (Dunker)	+				+	+	+	+		
May arenaria Linné			+							
M. japonica Jay								+		

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
M. pseudoarenaria Schlesch.			+		+		+		+	
M. truncata Linné	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
M. truncata uddevalensis Forbes			+		+		+			
M. truncata ovata Jensen			+				+			
Zirphaea pilsbryi Lowe								cf.		
Pholadidea penita (Conrad)	cf.	+						+		
Lyonsia arenosa (Möller)			+	cf.						
Pandora glacialis Leach			+				+			
P. grandis Dall	+									
Thracia curta Conrad	cf.									

В заливе Коцебу они перекрываются конечной мореной номского оледенения (йллинойс). Во многих местах морские коцебуские отложения были интенсивно деформированы движениями ледника. Богатые фауны моллюсков отложений коцебуской трансгрессии состоят исключительно из видов, живущих поныне в примыкающих водах. Они характеризуются богатыми и разнообразными группами астарт. Высокоарктическая *Portlandia arctica* (Gray) впервые появляется в Западной Аляске именно в это время. В коцебуских отложениях уже полностью отсутствуют виды сколько-нибудь тепловодного облика, некоторые виды из комплекса коцебуских слоев ныне достигают в этом районе южной границы своего ареала.

Гопкинс [*1964*] считает, что отложения коцебуской трансгрессии соответствуют по времени периоду ярмутского межледниковья на Аляске. Две раковины из коцебуских осадков датируются методом U^{238}/Th^{230} в 175 000±16 000 и 170 000±17 000 лет [*Blachard, 1963*].

Последний (сангамон или рисс/вюрм) межледниковый интервал представлен на Аляске морскими отложениями пелукской трансгрессии (стратотип - вторая терраса Нома), а на Чукотке - валькатленскими слоями, названными по обнажениям близ с. Валькатлен на северо-восточном берегу Анадырского залива. Пелукские морские отложения слагают низкую террасу, которая во многих местах на Западной Аляске протягивается в глубь материка к древним береговым валам, врезанным в морены номского оледенения.

На Чукотском п-ове валькатленские слои лежат с размывом на морских осадках крестовской свиты. Они содержат моллюсковые фауны, практически идентичные с современными фаунами северо-западной части Берингова моря. Моллюсковые фауны пелукских отложений Западной Аляски также очень близки к современным, но в районе п-ова Сьюард и залива Коцебу они включают некоторые формы, которые ныне не поднимаются севернее о-вов Прибылова.

Пыльцевые спектры показывают, что тундровая растительность существовала в районе залива Креста во время отложения валькатленских слоев, но данные ископаемой пыльцы и древесины отмечают отодвигание на запад лесов в районе Нома, Диринга и Коцебу во время отложения осадков пелукской трансгрессии. Единственный экземпляр раковины из пелукских слоев, подвергшийся анализу радиокарбоновым методом, показал возраст более 38 000 лет [*Hopkins et al., 1960*], уран-ториевым методом - 100 000±8 000 лет и уран-радиевым методом - 78 000±6 000 лет [*Blachard, 1963*].

Еще более поздний интервал уровня моря фиксируется на Чукотке морской террасой, прислоненной к валькатленским слоям. Эта терраса одновозрастна со второй надпойменной террасой р. Амгуемы, по которой эти отложения и названы. Время отложения амгуемских слоев совпадает с интерстадиальным потеплением внутри последнего (висконсинского или вюрмского) ледникового цикла, а возможно, со временем последнего межледниковья. Комплекс моллюсков амгуемских слоев относительно небогат

и в общем не отличается по составу видов от современных фаун прилежащих вод. Морские отложения этого возраста пока неизвестны в Западной Аляске. Возможно, с амгуемскими слоями по возрасту сопоставимы бутлегерские глины, средневисконская морская толща, найденная близ Анкориджа в районе п-ова Кук-Инлет на Южной Аляске [*Schmidt, 1963*]. Гопкинс [*1964*] обозначил бутлегерские глины как стратотип воронцовской трансгрессии.

Последовательность смены позднекайнозойских морских фаун на обоих берегах (аляскинском и сибирском) Берингова моря, Берингова пролива и Чукотского моря отчетливо отражает этапы последовательного похолодания, постепенное исчезновение тепловодных элементов и развитие современной фауны арктического типа.

Фауны среднеплейстоценовых осадков, представленных отложениями крестовской свиты на Чукотке и отложениями коцебуской трансгрессии на Аляске, по-видимому, отражают самый холодноводный минимум; позднеплейстоценовые морские слои носят характер отлагавшихся в несколько менее холодных водах.

Современный контраст в температуре воды между западной и восточной частями Берингова моря, наблюдаемый соответственно в районах побережий Чукотки и Аляски, существует по меньшей мере с раннего плейстоцена.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гопкинс Д.* Четвертичные морские трансгрессии Аляски, Тр. НИИГА, т. 143, 1964, с. 131-154.

2. *Зенкевич Л.А.* Биология морей СССР. Изд-во АН СССР, 1963.

3. *Мерклин Р.Л., Петров О.М., Амитров О.В.* Атлас-определитель моллюсков четвертичных отложений Чукотского п-ова. Изд-во АН СССР, 1962.

4. *Петров О.М.* Стратиграфия четвертичных отложений восточной части Чукотского п-ова. Бюл. Комис. по изуч. четвертичн. периода, № 28, 1963.

5. *Петров О.М.* Палеогеография Чукотского полуострова в позднем неогене и четвертичном периоде. Тр. НИИГА, т. 143, 1964, с. 65-88.

6. *Петров О.М.* К вопросу об истории развития морской фауны моллюсков северной части Берингова моря. Тр. IX сес. ВПО, 1964.

7. *Рабкин М.И.* Геолого-петрографический очерк района бухты Преображения - р. Эргувээм (Чукотский п-ов). Тр. Аркт. ин-та, т. 161, 1941.

8. *Слодкевич В.С.* Фауна моллюсков из плейстоценовых отложений побережья залива Лаврентия. Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., т. 14, вып. 1, 1935.

9. *Blachard R.L.* Ph. D. thesis, Dept. Chem., Washington Univ., 1963.

10. *Dall W.H.* Summary of the marine shell-bearing mollusca of the northwest coast of America from San-Diego, California to the Polar Sea. Bull. U.S. Nat. Museum, vol. 112, 1921.

11. *Hopkins D.M., McNeil F.S.* A marine fauna probably of late Pliocene age near Kilvalina, Alaska. Geol. Surv. Profess. Paper, No. 400, 1960.

12. *Hopkins D.M., McNeil F.S., Leopold E.B.* The coastal plain at Nome - a Late Cenozoic type section for the Bering Strait region. Internat. Geol. Conrg. 21st. Copenhagen, 1960.

13. *Hopkins D.M., McCulloch D.S., Janda R.J.* Pleistocene stratigraphy and structure of Baldwin Peninsula, Kotzebue Sound, Alaska (Abstract). Geol. Soc. America Spec. Paper, No. 68, 1962.

14. *Hopkins D.M.* Geol. Surv. Bull., No. 1141-C, 1964.

15. *Karlstron T.N.V.* Geol. Surv. Profess. Paper, No. 400-B, 1960.

16. *McNeil F.S., Mertie J.B., Pilsbry H.A.* Marine invertebrate faunas of the buried beaches near Nome, Alaska. J. Paleontol., vol. 17, No. I, 1943.

17. *McNei1 F.S., Wolfe J.A., Miler D.J., Hopkins D.M.* Correlation of Tertiary formation of Alaska. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists, vol. 45, No. 11, 1961.

18. *Miller R.D., Dobrovlony E.* Surficial geology of Anchorage and vicinity, Alaska. Geol. Surv. Bull., No. 1093, 1959.

19. *Schmidt A.M.* Pleistocene Marine Microfauna in the Bootlegger Cove Clay, Anchorage, Alaska. Science, vol. 141, No. 3578, 1963.

Палеонтологический институт АН СССР,
Геологический институт АН СССР, Москва
Геологическая служба США, Калифорния

Статья поступила в редакцию
1 июля 1964 г.

Ссылка на статью:

Мерклин Р.Л., Петров О.М., Гопкинс Д.М., Мак-Нейл Ф.С. **Попытка корреляции позднекайнозойских морских осадков Чукотки, Северо-Восточной Сибири и Западной Аляски.** Известия АН СССР, сер. геол., 1964, № 10, с. 45-57.