

# РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЧУКОТКИ ВО ВРЕМЯ КАЗАНЦЕВСКОГО ПОТЕПЛЕНИЯ (ВЕРХНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН), ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Н. Б. Верховская

Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР, Владивосток

Казанцевское потепление (около 100—120 тыс. лет назад) знаменует начало позднего плейстоцена в Восточной Сибири и на Северо-Востоке СССР. Изучение этого важного этапа плейстоценовой истории имеет большое значение для понимания изменений климата и развития растительности.

Первая попытка палеонтологического обоснования плейстоценовых отложений Чукотки была предпринята О. М. Петровым [1966]. К началу позднего плейстоцена он относит валькатленские (морские) и конергинские (континентальные) слои, которые в региональной схеме стратиграфии соответствуют казанцевскому горизонту [Алексеев, 1978].

Нами исследованы спорово-пыльцевые спектры из четвертичных отложений отрогов хр. Золотого, Ушканьих гор, с побережья Анадырского лимана и зал. Онемен. Палинологические характеристики казанцевского горизонта получены на основании исследования 10 разрезов (см. рисунок).

Подстилающие отложения вскрыты шурфом в долине р. Быстрой, где снизу вверх обнажаются щебнисто-галечные отложения с глиной желто-серого цвета, 15,5—14,2 м, валунно-галечный материал с суглинком серого цвета, 14,2—11,3 м, гравийно-галечные отложения с мелкими валунами и суглинком голубовато-серого цвета, 11,3—8,6 м, глина серая, плотная, тонкослоистая, 8,6—6,5 м, суглинок желто-серый с равномерно рассеянной галькой, 6,5—0,2 м.

Пробы, отобранные на глубине 15,5—8,6 м, содержат тундровые спорово-пыльцевые спектры, характерные для среднеплейстоценового похолодания  $Q_{11}^2$  [Верховская, 1978, 1979].

Взаимоотношение казанцевских отложений с перекрывающими наблюдалось в разрезе аллювиальной террасы р. Тавай-

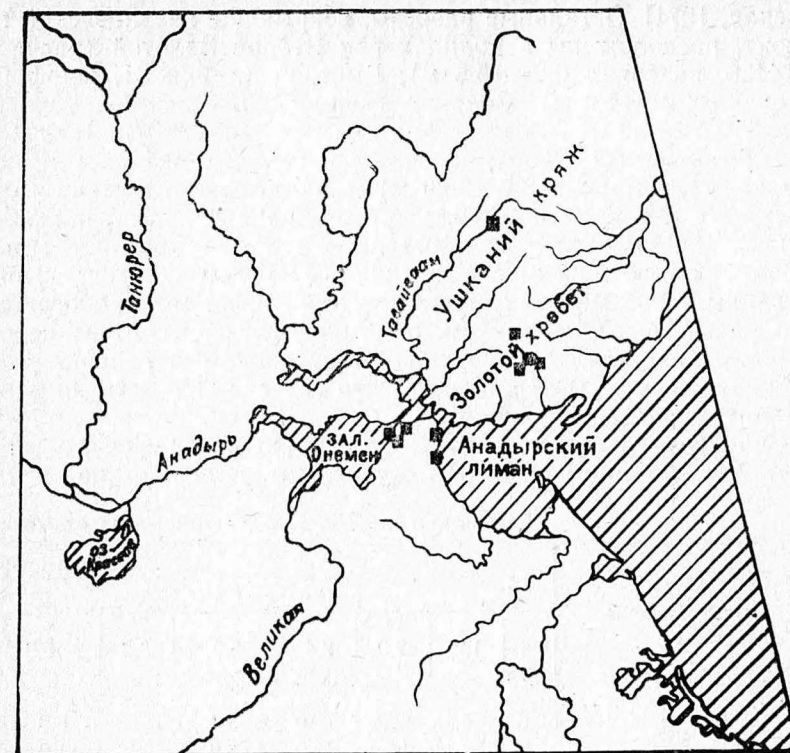


Схема расположения изученных разрезов

ваам (расчистка 15). Здесь на трещиноватых биотитовых гранитах залегают песчано-глинистые отложения серого цвета с мелкой галькой, неокатанными обломками гранита и прослоем глины с растительными остатками, 6,8—6,0 м, галечно-гравийный материал с валунами и глинистым песком желтого цвета, 6,0—5,0 м, галечно-гравийные отложения с грубозернистым песком, 5,0—2,9 м, чередование тонких прослоев песка, растительных остатков и песчано-глинистого материала с галькой и растительным детритом, 2,9—2,1 м, галечно-гравийно-песчаные отложения с примесью глины (в основном в верхней части слоя), 2,1—0,2 м, почвенно-растительный слой, 0,2—0,0 м.

Спорово-пыльцевые спектры из интервала глубин 5,0—0,2 м характеризуются высоким содержанием пыльцы кустарниковых березок, ив, ольховника; среди пыльцы трав — осоковых, злаков, полыней; в группе спор доминирует *Selaginella sibirica* (Milde) Hieron, содержание которой в верхней части разреза достигает 95,5%. Подобные спектры на Северо-Востоке СССР отвечают зырянскому похолоданию  $Q_{111}^2$  [Бакай, Федорова, 1976; Бискэ, 1978; Борисова, 1979а, б; Основные этапы развития., 1968; Ка-

ревская, 1971]. Остальные разрезы, вскрывшие казанцевский горизонт, расположены в долинах рек Второй Золотой (расчистка 4456, интервал 0,2—15,5 м), Быстрой (линия 31, шурф 96, интервал 4,0—12,4 м), Сборной (линия 120, скважина 90а, интервал 0,4—15,2 м), в береговых обрывах зал. Онемен (расчистка 1, интервал 0,1—8,5 м; расчистка 2, интервал 0,1—5,0 м; расчистка 521, интервал 3,0—20,0 м) и Анадырского лимана (расчистка 96, интервал 8,0—18,0; расчистка 564, интервал 2,0—18,0 м). В обнажениях аллювиальных террас вскрываются разнофациальные отложения — галечники с валунами, пески, суглинки, глины. Местами отмечаются прослои торфа, песка, обогащенного растительным детритом, обломки древесины. Морские отложения представлены в основном суглинком и глиной, реже песчано-галечным материалом. Часто встречаются остатки раковин двустворчатых моллюсков.

Спорово-пыльцевые спектры отложений казанцевского горизонта (см. таблицу) сходны и составляют палинокомплекс, для

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений

Пыльца, споры	Глубина отбора						
	расчистка 15						
	0,6	1,2	2,0	2,4	2,9	3,2	5,0
Споры	58,6	4,1	7,8	6,0	3,4	10,7	6,9
Hepaticae	2,9	8,5	14,0	12,0	6,0	5,0	11,0
Bryales	0,7	9,4	6,0	17,0	12,0	1,0	—
Dicranum	—	—	—	—	1,0	—	—
Meeze	—	5,7	4,0	10,0	5,0	1,0	—
Sphagnum	0,7	22,6	22,0	14,0	22,0	10,0	23,0
Lycopodiaceae	—	2,8	10,0	5,0	3,0	16,0	9,0
Lycopodium clavatum	—	—	—	—	—	—	—
L. pungens	—	—	—	—	—	1,0	—
L. sect. Selago	—	7,6	6,0	2,0	5,0	4,0	4,0
Selaginella sibirica	95,5	36,8	34,0	31,0	43,0	53,0	45,0
Equisetum	—	0,9	—	1,0	1,0	3,0	—
Polypodiaceae	0,2	4,7	4,0	2,0	2,0	6,0	7,0
Polypodium	—	—	—	—	—	—	—
Woodsia	—	—	—	1,0	—	—	—
Cryptogramma	—	—	—	—	—	—	—
Ophioglossaceae	—	—	—	—	—	—	1,0
Пыльца деревьев и кустарников	8,5	26,8	37,1	26,5	44,4	48,0	38,5
Picea sect. Eupicea	—	—	—	—	—	—	—
Larix	—	—	—	—	—	—	—
Pinus pumila	1,0	1,1	1,3	1,6	0,3	1,3	2,2
Salix	80,0	38,1	28,9	35,2	47,2	19,2	14,1
Betulaceae	—	2,8	—	1,0	1,6	—	—
Betula sp.	—	—	—	1,6	—	—	—
Betula sect. Nana	10,0	36,4	45,4	52,8	41,9	39,8	36,8
Alnus	—	—	—	—	—	—	—
Alnaster	9,0	21,6	24,4	7,8	9,0	39,8	47,0

которого характерно высокое содержание пыльцы древесно-кустарниковых (27,0—50,4%) и травянистых (23,7—67,0%) растений. Первая группа представлена в основном пыльцой берез (17,2—77,5%) и ольховника (12,4—72,2%), в незначительных количествах содержится пыльца кедрового стланика (0,5—13,0%) и ив, единично и не во всех пробах встречаются пыльцевые зерна древовидных берез, лиственницы и ели секции Eupicea. Среди пыльцы кустарников и трав преобладают Ericales (16,3—77,3%) и Gramineae (12,0—58,0%), в меньших количествах отмечены Cyperaceae (0,9—38,4%) и Artemisia (2,5—26,3%). Разнотравье представлено исключительно разнообразно: Linnaea borealis L., Claytonia acutifolia Pall. ex Roem et Schult. s. str., Claytoniella vassilievii (Kuzen.) Jurtz.) s. str., Rubus chamaemorus L., Rumex sp., Rhododendron sp., Thalictrum sp., Polygonum (Aconogonon), P. (Bistorta), P. (Aviculare), Sanguisorba sp., а также ближе неопределенные пыльцевые зерна растений из семейств Ranunculaceae, Caryophyllaceae, Saxifragaceae, Rosaceae,

в долинах рек Тавайваам и Вторая Золотая (%)

проб, м	Глубина отбора											
	расчистка 15						расчистка 4456					
	5,3	6,0	6,3	6,5	6,7	7,2	1,0	1,6	2,2	3,4	4,4	5,0
11,6	19,5	18,4	12,1	15,0	12,6	17,4	33,5	24,6	38,5	35,8	34,8	
2,0	2,8	1,5	1,0	2,7	1,0	—	0,6	—	0,4	—	0,5	
30,7	6,9	0,8	—	1,8	10,0	22,5	39,9	73,2	47,0	35,2	36,1	
—	—	3,0	—	0,9	—	—	—	—	—	—	—	
4,0	2,1	1,5	1,0	4,5	7,5	1,5	0,6	0,8	0,4	1,1	0,5	
27,7	48,3	77,5	68,0	53,5	39,0	56,2	52,2	13,0	43,5	54,7	54,7	
10,9	15,8	7,5	7,0	9,8	6,0	6,1	1,8	3,3	2,2	2,7	2,1	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	
5,9	6,9	0,8	3,0	4,5	11,0	1,5	0,6	0,8	0,4	0,5	1,0	
9,9	6,2	1,5	7,0	8,9	8,0	3,1	0,6	0,8	1,3	0,5	1,5	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8,9	9,6	4,5	11,0	11,6	16,0	7,6	3,7	7,3	4,8	4,3	2,6	
—	—	—	—	—	1,0	1,5	—	—	—	0,5	0,5	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	0,7	0,8	1,0	0,9	1,0	—	—	0,8	—	—	0,5	
—	0,7	0,8	1,0	0,9	—	—	—	—	—	—	—	
33,3	32,6	47,7	39,7	37,4	38,4	35,0	39,3	42,4	38,5	38,7	43,2	
—	—	0,3	—	0,7	—	—	—	—	—	—	—	
—	1,2	1,2	0,3	0,7	0,4	0,8	1,6	1,0	1,3	1,5	0,8	
1,7	3,7	1,4	1,5	3,2	1,3	7,5	6,8	8,0	5,7	6,0	2,5	
7,9	13,2	12,2	9,7	11,4	8,4	—	5,2	1,4	1,3	1,0	3,8	
2,1	3,7	1,4	—	3,2	2,1	3,8	4,2	1,4	1,3	1,5	4,2	
—	1,2	2,6	—	2,1	2,9	—	—	1,0	—	2,0	—	
52,5	60,5	73,9	72,1	64,7	53,4	37,6	54,5	44,8	51,3	48,0	52,5	
—	0,8	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
35,8	15,7	6,4	16,4	13,9	31,1	50,3	27,7	42,4	39,1	40,0	35,2	



Пыльца, споры	Глубина отбора						
	расчетка 15						
	0,6	1,2	2,0	2,4	2,9	3,2	5,0
Пыльца кустарничков и трав	32,9	69,1	55,1	67,5	52,2	41,3	54,8
<i>Linnaea borealis</i>	—	—	—	—	—	—	—
Ericales	0,9	3,2	4,6	5,1	2,4	5,5	7,1
Gramineae	15,7	18,0	8,3	12,4	16,7	10,4	20,3
Cyperaceae	4,7	26,6	50,9	44,0	35,2	40,7	41,3
Liliaceae	0,4	0,4	—	0,4	0,5	0,9	0,3
Polygonum ( <i>Bistorta</i> )	0,4	2,4	2,2	1,2	0,8	1,2	2,5
<i>P. (Aconogonon)</i>	—	—	—	—	0,3	0,3	0,3
Rumex	—	0,9	0,7	1,2	1,3	0,6	0,3
<i>Claytonia acutifolia</i>	0,9	0,2	—	0,2	0,3	—	0,3
<i>Claytoniella vassilievii</i>	—	0,2	—	—	—	—	—
Caryophyllaceae	1,3	1,1	2,4	2,4	0,8	5,2	2,8
Chenopodiaceae	—	—	—	—	—	0,3	0,3
Alismataceae	—	0,2	—	0,4	0,3	—	—
Thalictrum	1,7	2,4	1,7	0,6	1,3	2,1	0,3
Ranunculaceae	0,9	1,1	0,2	0,4	1,0	0,9	0,9
Paraveraceae	0,4	0,2	—	—	0,3	0,3	—
Cruciferae	4,7	2,4	3,1	0,4	1,9	2,1	0,6
Saxifragaceae	3,4	3,0	4,6	2,2	2,6	3,7	0,3
Ribes	0,4	—	—	—	—	—	0,3
Rubus chamaemorus	—	0,4	0,2	0,2	—	—	0,3
Sanguisorba	0,4	0,2	—	—	—	—	—
Rosaceae	3,4	1,5	6,3	2,8	3,4	5,8	0,9
Leguminosae	0,9	0,4	0,2	1,0	1,8	0,3	0,3
Onagraceae	0,4	—	—	0,2	0,3	0,3	0,6
Umbelliferae	—	—	—	—	0,3	—	—
Primulaceae	—	—	—	0,2	—	—	—
Gentianaceae	0,4	0,4	0,2	0,6	0,3	0,3	—
Polemoniaceae	0,4	0,4	0,2	0,4	0,3	—	—
Scrophulariaceae	—	0,8	0,2	1,6	0,3	0,3	0,9
Pedicularis	0,9	0,4	0,2	0,6	0,8	—	0,3
Boraginaceae	0,9	0,4	0,2	0,2	—	—	—
Valerianaceae	0,9	0,4	—	0,2	0,3	—	0,3
Campanulaceae	—	—	—	—	—	—	—
Artemisia	40,4	21,6	8,3	10,4	14,8	10,4	11,1
Cichoriaceae	0,9	0,2	—	0,2	0,3	—	—
Compositae	3,0	0,6	0,4	1,0	1,0	1,2	0,9
Varia	11,5	9,6	4,8	9,2	10,6	7,1	6,8
Сумма спор и пыльцы, шт.	715	676	831	728	725	791	593

Compositae, Polemoniaceae, Onograceae и др. Споры составляют 11,6—38,5%. Среди них доминируют *Sphagnum* (13,0—77,5%) и *Bryales* (1,8—73,2%), постоянно присутствуют *Selaginella sibirica* (Milde) Hieron, несколько видов *Lycosodium*, разнообразные билатеральные споры папоротников. Иногда встречается *Cryptogramma* sp.

проб, м												
расчистка 15						расчистка 4456						
5,3	6,0	6,3	6,5	6,7	7,2	1,0	1,6	2,2	3,4	4,4	5,0	
55,1	47,9	33,9	48,2	47,6	49,6	47,6	27,2	33,0	23,0	25,5	22,0	
—	0,3	—	—	—	—	—	0,8	—	—	—	—	
19,1	22,1	38,8	64,9	38,7	34,6	77,3	45,4	66,9	43,8	55,2	42,6	
21,0	17,2	4,5	9,8	15,7	17,1	3,3	21,2	14,5	29,3	11,3	25,5	
10,0	23,8	38,4	3,8	15,1	10,5	2,7	9,8	1,8	13,2	6,8	12,3	
0,2	0,3	0,4	0,2	0,6	0,3	—	—	—	—	—	—	
1,0	3,3	1,2	1,0	1,1	2,6	3,9	2,2	1,2	1,5	2,2	2,5	
—	—	0,4	0,2	0,8	0,7	1,6	—	0,6	—	1,5	0,8	
1,0	1,4	0,4	—	0,6	0,3	—	—	0,6	—	0,8	0,8	
0,2	0,6	0,4	0,2	0,6	0,7	0,6	0,8	0,6	0,7	—	1,6	
0,8	0,3	—	0,2	0,3	0,3	—	—	—	—	—	—	
0,4	0,3	1,6	1,0	1,1	1,3	0,6	3,0	1,8	0,7	0,8	0,8	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,2	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1,2	0,8	0,8	0,2	0,6	1,0	—	—	—	—	—	—	
2,7	1,7	0,4	2,0	0,8	1,6	1,0	0,8	0,6	0,7	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2,9	0,8	0,8	0,5	1,1	1,3	—	—	—	—	—	—	
0,4	1,7	0,4	0,5	0,8	0,3	0,6	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,2	—	1,2	0,2	0,6	0,3	0,6	1,5	—	0,7	0,8	0,8	
—	0,6	0,8	0,2	0,6	—	—	—	1,2	0,7	1,5	—	
0,6	1,1	0,8	0,2	0,6	1,0	—	0,8	0,6	—	—	—	
—	0,3	0,4	0,2	0,3	—	0,6	0,8	0,6	0,7	—	—	
—	0,6	0,4	0,2	0,6	—	—	—	0,6	0,7	0,8	0,8	
—	0,6	0,4	0,2	0,6	1,0	—	—	—	0,7	0,8	0,8	
—	—	—	—	—	—	—	0,8	—	—	—	—	
—	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,2	0,6	0,8	0,2	0,3	0,3	—	0,8	—	—	—	1,6	
—	—	—	0,5	0,6	0,7	—	—	—	—	0,8	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	0,8	0,4	0,2	0,3	0,7	—	0,8	0,6	0,7	—	—	
—	0,3	—	—	0,3	—	—	—	—	—	—	—	
26,3	10,9	2,0	6,3	9,0	13,8	5,5	5,3	4,8	4,5	12,9	2,5	
—	0,3	0,4	—	0,3	—	—	—	—	—	—	—	
1,2	2,5	0,8	1,5	3,1	5,3	—	3,0	0,6	0,7	3,0	3,3	
10,2	5,9	2,9	5,3	5,0	4,3	1,7	2,2	2,4	0,7	0,8	3,3	
874	745	722	829	748	620	380	486	500	597	517	556	

Аналогичные спорово-пыльцевые спектры описаны из других районов Чукотки М. В. Муратовой [1973], С. Ф. Бискэ [1978], Л. А. Филимоновой [1979] и содержащие их отложения отнесены к казанцевскому горизонту. В нижнем течении р. Яна, Анабаро-Хатангском и Анабаро-Оленекском междуречьях спектры из отложений того же возраста содержат в значительном коли-

честве пыльцу берез (в том числе кустарниковых), ольховника, единично *Larix* и *Picea*. В группе спор преобладают *Sphagnum* и *Bryales*. [Основные этапы развития..., 1968]. В верховьях Индигирки и Колымы спектры первого верхнеплейстоценового потепления  $Q_{III}^1$  характеризуются высоким содержанием пыльцы *Betula*, *Alnaster*, *Pinus pumila*, постоянным присутствием *Larix*, *Picea*, а в отложениях оптимума — *Picea* sect. *Omorica*, *Pinus* s. g. *Diploxylon*, *Alnus* [Основные этапы развития..., 1968; Каревская, 1972].

Близкие характеристики приводятся и для спектров из отложений  $Q_{III}^1$  северного побережья Охотского моря [Каревская, 1979a]. Здесь, правда, в списке пыльцы древесных пород кроме казанских выше встречаются *Abies*, *Corylus*, *Myrica*.

Несмотря на некоторые различия описанных спектров, отвечающая им растительность в целом трактуется как лиственничные или лиственнично-березовые леса и редколесья, с различной степенью участия елей, кедрового стланика и ольхи.

Таким же образом в общих чертах можно охарактеризовать и растительность казанцевского потепления Чукотки. Но для более достоверной реконструкции необходимо детальное сопоставление с современными растительными сообществами, дающими аналогичные спорово-пыльцевые спектры. Разумеется, не исключено, что для некоторых ископаемых палинокомплексов плейстоцена вообще не существует современных аналогов, так как в процессе развития растительности необратимые изменения могли привести к полному исчезновению некоторых сообществ или к такому их сокращению, что формирующиеся здесь спектры маскируются заносной пылью.

Из районов распространения лиственничных лесов и редколесий субфоссильные спектры изучены в верхнем течении р. Анадырь [Муратова, 1973], в бассейне р. Пенжина [Борисова, 1979a, б], в низовьях рек Кухтуй, Урак и Охота (северное побережье Охотского моря) [Каревская, 1979б], в бассейне р. Ола [Карташова, 1971], в верховьях Индигирки и Колымы [Гричук и др., 1973], на Северном Сахалине [Александрова, 1978], в северной Якутии [Шахова, Колпакова, 1966].

Эти спектры очень близки между собой и характеризуются высоким содержанием пыльцы древесно-кустарниковых растений, среди которой доминирует обычно *Pinus pumila* (Pall.) Regel, много *Alnaster* и *Betula*. В группе пыльцы кустарников и трав преобладают, как правило, *Ericales*, в большом количестве содержатся *Surgraseae* и *Gramineae*. Споры принадлежат в основном сфагновым и зеленым мхам. Отличия заключаются в содержании пыльцы древовидных берез, ели и в присутствии в некоторых районах пыльцы пихты, сосны (s. g. *Diploxylon*) и ольхи.

Из приведенных описаний видно, что спорово-пыльцевые спектры казанцевского горизонта Чукотки обнаруживают боль-

шое сходство с рецентными в пределах распространения лиственничных лесов и редколесий. Однако некоторые отличия не позволяют считать их тождественными. Это прежде всего высокое содержание в рецентных пробах пыльцы кедрового стланика, даже в районах, удаленных от мест его произрастания [Шахова, Колпаков, 1966]. Эта особенность спектров из лиственничных лесов и редколесий считается настолько закономерной, что предлагается даже в качестве одного из косвенных признаков, по которому можно судить о наличии лиственницы во флоре, несмотря на отсутствие ее пыльцы в ископаемых спектрах [Каревская, 1979a]. Однако казанцевские отложения Чукотки содержат пыльцу *Pinus pumila* (Pall.) Regel в таких малых количествах, что не вызывает сомнения ее заносный характер, тогда как постоянное присутствие *Larix* свидетельствует о значительном участии этой породы в растительном покрове. Очевидно, подобные спектры могли формироваться в лиственничных редколесьях достаточно далеко за пределами распространения кедрового стланика и других сосен. Примером таких редколесий может служить растительность Прихатангской равнины и особенно урочища Ары-Мас на Таймыре — самого северного в мире лесного «острова».

Анализ воздушных и поверхностных спектров Хатангского района показал, что кроме пыльцы кустарников и лиственницы здесь присутствуют лишь немногочисленные (как и в наших спектрах), явно занесенные зерна сосны, ели и березы [Никольская, 1980; Никольская и др., 1980].

В урочище Ары-Мас наблюдается непосредственный контакт лиственничных редколесий и реди с типичными тундрами в их северном варианте [Норин и др., 1971]. Наибольшие площади здесь занимают нанополлигональные пятнистые тундры (основные доминанты — осоки и вересковые, в кустарниковом ярусе — ивы и береза тощая), валиково-полигональные болота во впадинах спущенных озер, где развиты тундровые моховые осоково-кустарничковые группировки (наиболее характерные компоненты — осоки, зеленые и сфагновые мхи, на валиках — ивы, береза тощая), лиственничные редколесья и редины со слабо развитым кустарничковым ярусом из березок и багульника с примесью ив. В травяно-кустарничковом ярусе обычны осоки, вересковые, мытник, камнеломки, валериана. В хорошо развитом лишайниково-моховом ярусе преобладают зеленые мхи. В сомкнутых лиственничных насаждениях исключительно разнообразен травяно-кустарничковый ярус.

Меньше распространены в Ары-Масе мелкобугорчатые тундры, а также ерники, приуроченные к долинам стока. Ивняки и кустарниковые заросли, пойменные и нивальные растительные группировки расположены на заливаемых пойменных террасах, в пониженных частях — ивняки, на пойме и пойменных террасах — ольховник, образующий иногда на крутых южных и юго-



западных склонах значительные заросли [Норин и др., 1971; Тюлина, 1937]. Таким же по спорово-пыльцевым спектрам представляется общий облик растительности Чукотки во время казанцевского потепления. По-видимому, лиственничные редколесья типа таймырских, имеющие в наши дни ограниченное распространение, в казанцевское время занимали ее территорию, что было связано с более благоприятными для произрастания лесной растительности климатическими условиями. Однако северная граница распространения кедрового стланика проходила гораздо южнее, чем современная. Об этом свидетельствует довольно высокое содержание (до 20 и даже 30%) заносной пыльцы *Pinus pumila* в большинстве рецентных проб из различных подзон Чукотской тундры, севернее полосы крупных стлаников [Петров, 1966; Муратова, 1973; Давидович, 1979]. Резкое нарастание количества пыльцы кедрового стланика в голоценовых и современных спектрах по сравнению с неоген-плейстоценовыми отчетливо прослеживается и на обобщенной спорово-пыльцевой диаграмме сводного разреза юго-восточной Чукотки [Муратова, 1973]. Подобная картина наблюдается также в Индигиро-Колымском горном районе [Гричук, 1976] и на северном побережье Охотского моря [Каревская, 1979а].

Таким образом, палинологические данные свидетельствуют о возрастании в течение плейстоцена роли кедрового стланика в растительном покрове Северо-Востока СССР и постепенном расширении границ его ареала. Возможны два объяснения распространению кедрового стланика в плейстоцене. Можно предположить, что условия казанцевского потепления хотя и способствовали продвижению лесной растительности на север, но были все-таки неблагоприятны для произрастания кедрового стланика. К сожалению, пока трудно судить о некоторых особенностях позднелестоценового климата.

Другое объяснение заключается в том, что развитие древесной растительности не успевало достичь климаксовой стадии в течение кратковременных плейстоценовых потеплений. Виды с невысокой миграционной способностью не успевали достичь границ своего потенциального ареала. Тот факт, что в периоды плейстоценовых потеплений лиственница в своем продвижении на север опережала кедровый стланик, возможно, объясняется различными способами их распространения: если семена лиственницы, имеющие крылатки, переносятся ветром на значительные расстояния, то расселение кедрового стланика тесно связано с деятельностью птиц кедровок [Тихомиров, 1949]. Но благодаря исключительно широкой экологической амплитуде и способности зимовать даже при незначительном снежном покрове кедровый стланик остался в северо-восточных районах после редукции древесного яруса и, вероятно, продолжал расширение своего ареала. Образование сплошных зарослей кедрового стланика могло препятствовать новой экспансии леса.

## ЛИТЕРАТУРА

- Александрова А. И.** Спорово-пыльцевые спектры современных отложений Сахалина. — В кн.: Палинологические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1978, с. 77—82.
- Алексеев М. Н.** Антропоген Восточной Азии. Стратиграфия и корреляция. М.: Наука, 1978. 184 с.
- Бакай Г. Г., Федорова Р. В.** Расчленение рыхлых четвертичных отложений материковой части Камчатки (по данным спорово-пыльцевого анализа). — Бюл. комиссии по изучению четверт. пер., 1976, № 46, с. 106—111.
- Бискэ С. Ф.** Четвертичные отложения Крайнего Северо-Востока СССР. Новосибирск: Наука, 1978. 102 с. (Тр./СО АН СССР. Ин-т геол. и геофиз.; Вып. 383).
- Борисова З. К.** Спорово-пыльцевые спектры современных отложений бассейна реки Пенжина (Северное Приохотье). — В кн.: Палинологические исследования на Северо-Востоке СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979а, с. 81—86.
- Борисова З. К.** Палеогеография и стратиграфия позднего кайнозоя бассейна реки Пенжина: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М.: МГУ, 1979б.
- Верховская Н. Б.** Палинологическая характеристика рыхлых отложений бассейна Тнеквема (побережье Анадырского залива). — В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1978, вып. 24, с. 37—44.
- Верховская Н. Б.** Палинологическая характеристика среднелестоценовых отложений ледникового комплекса Южной Чукотки. — В кн.: Палинологические исследования на Северо-Востоке СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979, с. 59—61.
- Гричук М. П. и др.** Состав пыльцы и спор в различных современных осадках Восточной Сибири и Дальнего Востока/М. П. Гричук, И. А. Каревская, Г. Г. Карташова, Ю. В. Махова, Е. М. Малаева. — В кн.: Методические вопросы палинологии. М.: Наука, 1973, с. 77—81.
- Гричук М. П.** Об изменении состава флоры Северо-Востока Евразии в позднем кайнозое. — В кн.: Берингия в кайнозое. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976, с. 145—153.
- Давидович Т. Д.** Современные спорово-пыльцевые спектры восточного и южного побережий Чукотского полуострова. — В кн.: Палинологические исследования на Северо-Востоке СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979.
- Каревская И. А.** Спорово-пыльцевые спектры моренных, флювиогляциальных и аллювиальных отложений в районе верхнего течения реки Колымы. — В кн.: Спорово-пыльцевой анализ при геоморфологических исследованиях. М.: Изд-во МГУ, 1971, с. 74—89.
- Каревская И. А.** История развития растительности плейстоцена верховой реки Колымы в связи с проблемами палеогеоморфологии: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М.: МГУ, 1972.
- Каревская И. А.** Особенности позднелестоценовых ландшафтов северного побережья Охотского моря, по палинологическим данным. — В кн.: Палинологические исследования на Северо-Востоке СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979а, с. 46—52.
- Каревская И. А.** Характеристика современных спорово-пыльцевых спектров отложений различного генезиса в низовьях рек Кухтуй, Урак и Охота. — Там же, 1979б, с. 87—89.
- Карташова Г. Г.** Спорово-пыльцевые спектры современных отложений в бассейне реки Олы (северное побережье Охотского моря). — В кн.: Спорово-пыльцевой анализ при геоморфологических исследованиях. М.: Изд-во МГУ, 1971, с. 90—105.
- Муратова М. В.** История развития растительности и климата Юго-Восточной Чукотки в неоген — плейстоцене. М.: Наука, 1973. 127 с.
- Никольская М. В.** Палеоботаническая характеристика верхнелестоценовых и голоценовых отложений Таймыра. — В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980, с. 97—111.

**Никольская М. В.** и др. Геохронология и палеофитологические характеристики голоцена Таймыра/М. В. Никольская, Н. В. Кинд, Л. Д. Сулержицкий, М. Н. Черкасова. — В кн.: Геохронология четвертичного периода. М.: Наука, 1980, с. 176—182.

**Норин Б. Н.** и др. Растительность и почвы лесного массива Ары-Мас (Таймыр)/Б. Н. Норин, И. В. Игнатенко, А. В. Кнорре, Н. В. Ловеллус. — Бот. ж., 1971, т. 56, № 9, с. 1213—1221.

**Основные этапы развития растительности Северной Азии в антропогене/** Р. Е. Гитерман, Л. В. Голубева, Е. Д. Заклинская, Е. В. Коренева, О. В. Матвеева, А. А. Скиба. М.: Наука, 1968. 253 с.

**Петров О. М.** Стратиграфия и фауна морских моллюсков четвертичных отложений Чукотского полуострова. М.: Наука, 1966. 252 с.

**Тихомиров Б. А.** Кедровый стланик, его биология и использование. М.: МОИП, 1949. 105 с.

**Тюлина Л. Н.** Лесная растительность Хатангского района у ее северного предела. Л.: Гл. упр. Севморпути, 1937. 180 с. (Тр./Арктический ин-т; Т. 63).

**Филимонова Л. А.** Изучение растительности Чукотского полуострова в позднем плейстоцене и голоцене, по палинологическим данным. — В кн.: Палинологические исследования на Северо-Востоке СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979, с. 53—58.

**Шахова О. В., Колпаков В. В.** Сопоставление спорово-пыльцевых спектров поверхностных проб с растительностью севера Якутии. — Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд-ние биол., 1966, № 6, с. 92—104.