

**ГОЛОЦЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ОСТРОВА КУНАШИР  
(КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА)**

*А.М.Короткий\**, *Н.Г.Разжигаева\**, *Т.А.Гребенникова\**, *Л.А.Ганзей\**,  
*Л.М.Мохова\**, *В.Б.Базарова\**, *Л.Д.Сулержицкий\*\**, *К.А.Лутаенко\*\*\**

\*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток

\*\*Геологический институт РАН, Москва

\*\*\* Институт биологии моря ДВО РАН, Владивосток

Рассмотрено развитие природной среды и эволюция обстановок осадконакопления на о. Кунашир в среднем-позднем голоцене. На фоне глобальных изменений климата на динамику природных процессов большое влияние оказывала миграция системы теплых и холодных течений. Смена сухого и прохладного климата на теплый и влажный произошла на рубеже 7-6.5 тыс. л.н., когда на фоне глобального потепления активизировалась система течений Куроисио. В это время произошла коренная перестройка растительного покрова о. Кунашир: березовые ассоциации сменились неморальными полидоминантными лесами. Во время похолодания на границе атлантик-суббореал (4.5-4.7 тыс.л.н.) растительный покров острова не претерпел существенных изменений, что связано со смягчающим воздействием теплых течений. С этим палеогеографическим рубежом связана наиболее значительная регрессия уровня моря в среднем-позднем голоцене. Похолодание около 3.5-3 тыс. л.н. привело к сильному изменению в структуре растительного покрова: расширились ареалы хвойных пород, широкое распространение получили смешанные хвойно-широколиственные леса. Поступление большого количества обломочного материала в береговую зону во время суббореальных трансгрессивных фаз вызвало быстрое образование аккумулятивных форм. Во время похолодания на границе суббореал-субатлантик (1.7-1.3 тыс.л.н.) расширилась площадь перешейков, сформировались заболоченные прибрежные равнины с озерами, образовались береговые дюны, получили развитие луговые и болотные ландшафты. Субатлантическое потепление не имело ярко выраженного характера. Похолодание и малоамплитудная регрессия малого ледникового периода характеризовались интенсивным накоплением эолового материала.

Для оценки эволюции островных геосистем и развития природной среды на фоне глобального потепления климата большой интерес представляет изучение обстановок осадконакопления в среднем-позднем голоцене. Климатический оптимум голоцена на континентальном побережье дальневосточных морей и Японских островах совпадает с атлантическим периодом голоцена [1, 4, 11]. На территории Курильских островов отложения, сопоставляемые с климатическим оптимумом голоцена, ранее не выделялись. При изучении опорных разрезов низких морских террас о. Кунашир был выделен ряд разрезов, фиксирующих максимальное потепление в голоцене [3, 10]. В настоящей статье представлены новые данные по четвертичным отложениям, позволяющие восстановить смену фаций и выявить особенности осадконакопления при климатических осцилляциях среднего-позднего голоцена.

В основу работы положено комплексное палеогеографическое изучение опорных разрезов (рис. 1), включающее литолого-фациальный, диатомовый, спорово-пыльцевой анализы, радиоуглеродное датирование и тефростратиграфию.

**ОПИСАНИЕ ОПОРНЫХ РАЗРЕЗОВ**

Отложения, соответствующие оптимуму голоцена, обнаружены на побережье зал. Измены, на тихоокеанской стороне - в нижнем течении р. Лесная, в среднем течении р. Серебрянки и в устье руч. Прозрачного, на охотоморской - на восточном берегу оз. Лагунного и в разрезе торфяника около обрыва Федяшина.

На побережье зал. Измены среднеголоценовые отложения изучены в разрезе 2-метровой морской террасы в устье руч. Хлебникова (5858). В основании разреза (1.55-1.85 м) вскрывается зеленовато-серый разнозернистый алевритистый песок с гравием, мелкой, хорошо окатанной галькой и остатками водных растений.

В отложениях нижней части разреза выделяются два комплекса диатомей. В составе первого комплекса (1.7-1.85 м) доминируют морские виды (рис. 2) с преобладанием сублиторальных северобореальных форм *Cocconeis scutellum* var. *scutellum* (7%), *Paralia sulcata* var. *sulcata* (20%), *Navicula glacialis* (5%), *Plagiogramma staurophorum* (4%). Среди тепловодных встречены южнобореальные *Arachnoidiscus ehren-*



Рис. 1. Карта фактического материала.

*bergii* (2%), *Auliscus sculptus* (6%), *Lyrella cryptolyra* (6%). Здесь же отмечены и пресноводные формы, поступающие с речным стоком: *Fragilaria leptostauron* var. *martyi* (11%), *Aulacoseira granulata* var. *granulata* (13%), *A. italica* var. *italica* (8%), *Diploneis ovalis* var. *ovalis* (8%). Такой тип комплекса отвечает умеренно теплomu климату и позволяет предположить, что формирование вмещающих отложений происходило в условиях мелководной полузакрытой, сильно распресненной бухты. Выше по разрезу (1.55-1.7 м) встречаются единичные створки диатомей различной экологической принадлежности.

В составе спорово-пыльцевого комплекса (СПК) этих отложений (рис. 3) пыльца древесной растительности и кустарников составляет 48.6%, споры - 43.1%, пыльца трав - 8.3%. Преобладает пыльца дуба (54.3%) с участием берез (*Betula* sect. *Albae* 12.8%, *B.* sect. *Costatae* 1%, *Betula* sp. 3.3%) и пыльца хвойных (*Picea* sect. *Eupicea* 8.1%, *P.* sect. *Omorica* 1%, *Pinus* n/р *Haploxyton* 8.1%, *Abies* 0.6%). Пыльца других широколиственных пород ограничена присутствием

*Juglans* (2.9%) и *Ulmus* (6.5%). Среди спор преобладают *Polypodiaceae* (93%). СПК отражает широкое развитие дубовых лесов на побережье и хвойных - на склонах влк. Головнина.

<sup>14</sup>C-дата 4600±70 л.н. (ГИН-8343), полученная из вышележащего слоя торфа, позволяет отнести образование морских отложений основания разреза к концу атлантического периода. Вероятно, уровень моря имел более низкое положение, чем в максимальную фазу трансгрессии. Климатические условия были теплее современных. Бедный состав пыльцы широколиственных пород и ассоциация диатомей из кровли слоя говорят о начале похолодания и регрессии.

Морские отложения перекрыты слоем коричневого опесчаненного торфа (1.25-1.55м), сложенного остатками водных растений, с четкими верхним и нижним контактами. В подошве торфяника (1.45-1.55м) диатомей, споры и пыльца отсутствуют. Это, возможно, связано с регрессивным состоянием водоема до полного его осушения и формированием торфяника выше уровня моря или же с возникновением таких геохимических условий на контакте морских отложений и торфяника, при которых створки диатомей в осадках не сохранялись. В вышележащем слое торфяника (1.25-1.45м) встречен богатый комплекс пресноводных диатомей. Доминируют планктонные, умеренно тепловодные *Aulacoseira granulata* var. *granulata* (36%), *A. italica* var. *italica* (30%), *Tabellaria fenestrata* var. *fenestrata* (6%), из обрастателей и донных

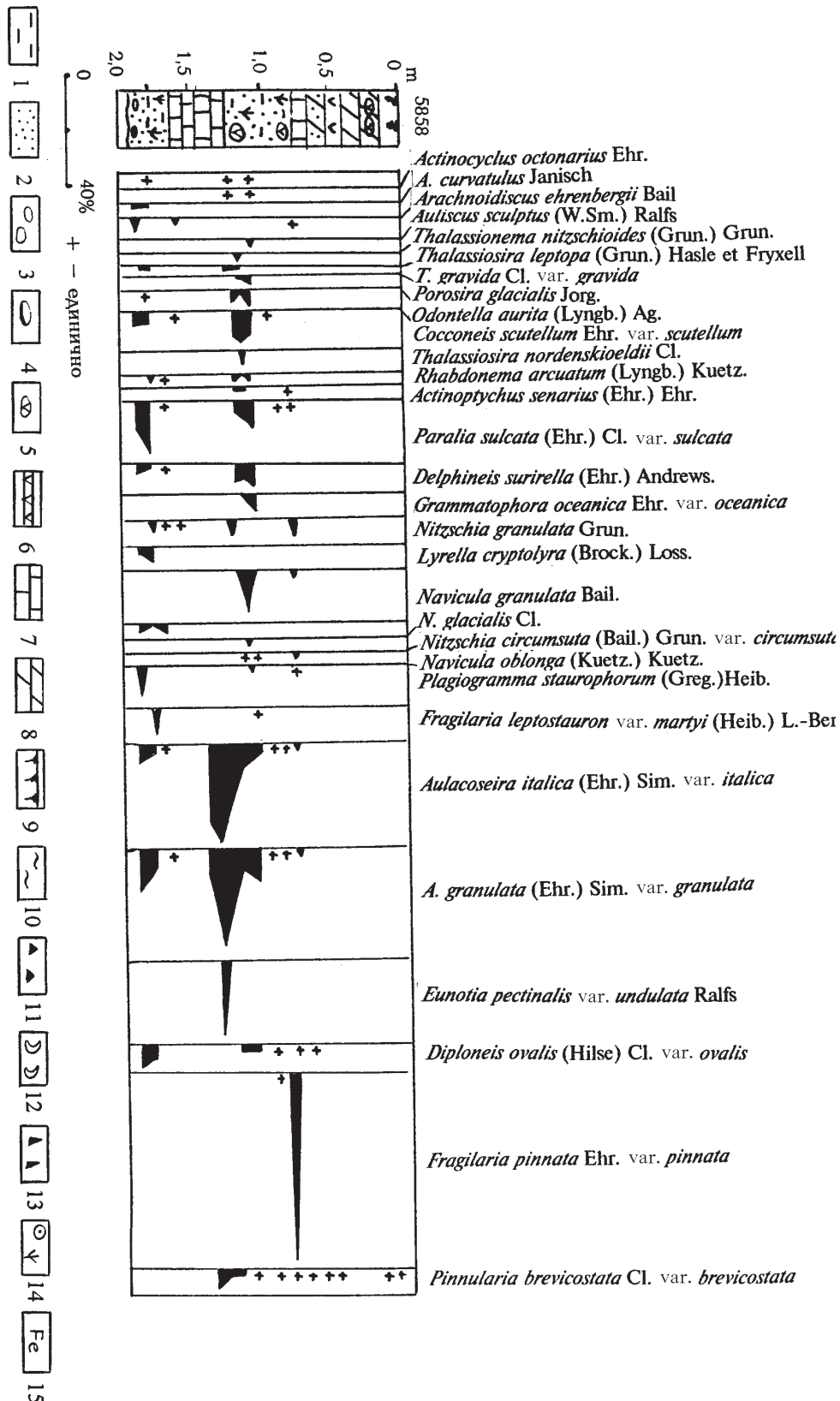
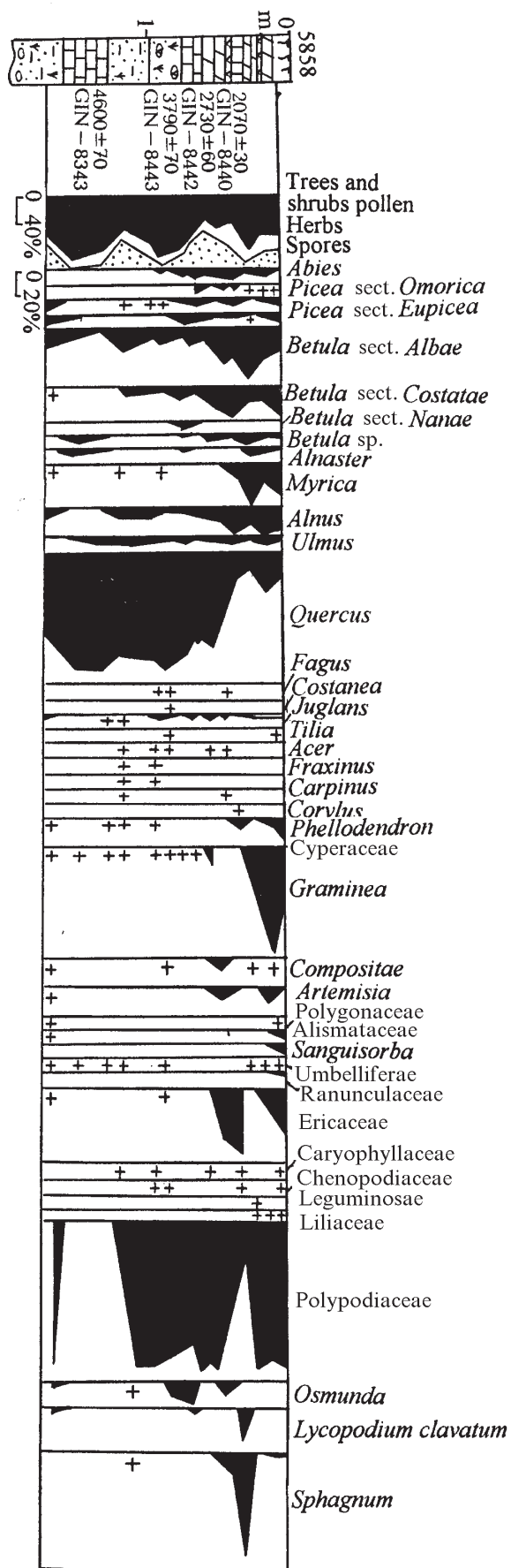


Рис. 2. Распределение диатомей в разрезе 2-метровой морской террасы в устье руч. Хлебникова (5858).

Условные обозначения для рис. 2-10:

1-алеврит, 2-песок, 3-галка, 4-валуны, 5-пемза, 6-пепловый прослой, 7-торф, 8-торфянистый алеврит, 9-почва, 10-суглинок, 11-дресва, 12-раковины моллюсков, 13-обломки раковин, 14-древесина и растительные остатки, 15-оже-лезнение.

Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений 2-метровой морской террасы в устье р.ч. Хлебникова (5858).



видов обильны *Diploneis ovalis* var. *ovalis* (8%), *Eunotia pectinalis* var. *undulata* (27%), *E. gracilis* (29%), *Pinnularia brevicostata* var. *brevicostata* (7%), *Pinnularia viridis* var. *viridis* (5%), *P. gibba* var. *gibba* (6%). Морские солоноватоводные формы отсутствуют. Комплекс диатомей позволяет предположить образование пресного водоема на месте бухты во время регрессии. Береговая линия, вероятно, находилась на достаточном удалении от озера, которое не подвергалось штормовым заплескам.

СПК, в котором преобладает пыльца древесной и кустарниковой растительности (до 90%), свидетельствует о широком развитии дубняков (*Quercus* до 82%). Из других широколиственных пород присутствуют *Juglans*, *Acer*, *Ulmus*. Количество пыльцы хвойных и берез снижается. Более высокое содержание пыльцы *Alnaster* и появление *Myrica* говорит об образовании заболоченной равнины на побережье на месте бухты. Пыльца трав и состав спор менее разнообразны, чем в нижележащих морских отложениях.  $^{14}\text{C}$ -дата  $4600 \pm 70$  л.н. (ГИН-8343) свидетельствует о том, что торфяник сформировался во время регрессии на границе атлантик-суббореал.

Торф перекрыт голубовато-серым алевритистым песком, переходящим в зеленовато-желтый (0.75-1.25 м) с обилием вертикально ориентированных остатков водных растений и редкой окатанной пемзой. В отложениях этой пачки встречены два комплекса диатомей. Первый комплекс (0.97-1.25 м) характеризуется высоким содержанием морских видов и сходен с морским комплексом из подошвы разреза: доминируют сублиторальные северобореальные *Cocconeis scutellum* var. *scutellum* (13%), *Paralia sulcata* var. *sulcata* (12%), *Odontella aurita* (8%), *Grammatophora oceanica* var. *oceanica* (8%) и отмечено высокое содержание неритических аркто-бореальных видов *Thalassiosira nordenskiöldii* (8%), *Th. gravida* var. *gravida* (2%), *Th. leptopa* (3%), *Porosira glacialis* (5%), *Rhabdonema arcuatum* (5%). Встречены тепловодные *Navicula granulata* (18%), *Thalassionema nitzschioides* (4%), *Actinoptychus senarius* (2%). В комплексе присутствуют пресноводные виды *Aulacoseira italica* var. *italica*, *A. granulata* var. *granulata*, *Diploneis ovalis* var. *ovalis*. Подобный состав диатомей свидетельствует об образовании на месте заболоченной равнины открытой бухты с незначительным поступлением пресных вод. В верхней части этого слоя встречены единичные створки как морских, так и пресноводных форм. В интервале 0.8-0.85 м обнаружен комплекс диатомей, в составе которого доминируют пресноводные виды *Fragilaria pinnata* var. *pinnata* (67%), *Diploneis elliptica* var. *elliptica* (4%), *Rhopalodia musculus* (7%), *Epithemia adnata* var. *adnata*. Встречены и морские виды, характерные для распресненных прибрежных районов, *Nitzschia granulata* (7%),

*Auliscus sculptus* (2%), *Paralia sulcata* var. *sulcata* (2%), *Navicula granulata* (2%). Подобный комплекс свидетельствует о существовании сильно распресненного мелководного морского водоема. Уровень моря превышал современный незначительно.

В подошве слоя морских отложений в составе СПК преобладает пыльца древесной и кустарниковой растительности (44.8%), споры (41.9%), выше - пыльца деревьев и кустарников (до 82%). Содержание пыльцы трав составляет 5.9-13.3%. Наряду с преобладанием пыльцы *Quercus* (до 78.5%) присутствуют другие термофильные широколиственные породы *Juglans*, *Ulmus*, *Corylus*, а также *Carpinus* и *Fagus*, современные ареалы которых ограничены о. Хоккайдо. Доля пыльцы хвойных и мелколиственных пород незначительна. Такой СПК отражает развитие неморальных широколиственных лесов и более теплые климатические условия, чем современные. <sup>14</sup>C-дата из вышележащего горизонта торфа 3790±70 л.н. (ГИН-8443) позволяет предположить, что накопление морских отложений происходило во время первого потепления суббореала.

Пески перекрыты темно-коричневым минерализованным торфом и черным торфянистым алевритом (0.35-0.75 м) со слоями грубозернистого песка и пепловым прослоем (0.42-0.46 м). Пепел представлен светло-желтым песчаным алевритом риолитового состава (SiO<sub>2</sub>=70.35%). В СПК торфяника наряду с пыльцой деревьев и кустарников отмечено высокое содержание спор (до 61.1%), среди которых преобладает *Polypodiaceae*. В составе древесной пыльцы преобладает пыльца *Quercus* (до 65.5%), что свидетельствует о развитии дубовых лесов на побережье. Разнообразие других широколиственных пород снижается. Среди пыльцы трав и кустарничков отмечено высокое содержание пыльцы *Ericaceae*. <sup>14</sup>C-дата 2730±60 л.н. (ГИН-8442), полученная из середины горизонта торфа, говорит о накоплении отложений во второй половине суббореала. В кровле торфяника резко возрастает количество пыльцы мелколиственных пород (*Betula* sect. *Costatae* 11-18%, *B.* sect. *Albae* 16-23.5%, *Alnus* 9-18%). Пыльца *Quercus* составляет 19-42%. Такой состав СПК свидетельствует о похолодании климата. Снижение содержания *Ericaceae* в отложениях над пепловым горизонтом может указывать на угнетающую роль пеплопада на развитие кустарничков. <sup>14</sup>C-даты 2080±80 л.н. (ГИН-8441), 2070±30 л.н. (ГИН-8440) позволяют сопоставить время накопления торфа с похолоданием на границе суббореал-субатлантик, которое коррелируется с началом холодной стадии Кофун Японских островов [11]. Пепловый прослой коррелируется с пеплом Eниwa I влк. Эниwa, о. Хоккайдо, для которого получена <sup>14</sup>C-дата 2060±100 л.н., Gak-3740 [17].

В кровле разреза выходит темно-коричневая гумусированная супесь (0.15-0.35 м) с пепловым про-

слоем и почва (0-0.15 м), представленная темно-бурым гумусированным алевритистым песком с мелкой дресвой. В СПК снижается содержание пыльцы древесной растительности (до 48.7%), среди которой преобладает пыльца мелколиственных пород (*Betula* sect. *Costatae* 7-16%, *B.* sect. *Albae* 13-33%, *Alnus*-8-13%), единично встречается пыльца кустарниковых берез и ольховника. Широколиственные представлены, в основном, *Quercus* (11-26%). Высокое содержание (до 23%) и большое разнообразие пыльцы трав говорит о развитии луговых и болотных сообществ, о чем свидетельствует присутствие пыльцы *Myrica* (10-27%). По-видимому, именно в это время сократился ареал дубовых лесов на юге острова. Палинокомплекс фиксирует климат, сходный с современным, почвообразование происходило на фоне развития золовых процессов. Время образования отложений - субатлантик. Наличие пеплового прослоя, сопоставляемого с пеплом Ма-в кальдерообразующего извержения влк. Масю, позволяет предположить, что отложения кровли разреза образовались около 500 л.н. [6].

В долине р. Лесной среднеголоценовые отложения слагают 5-6 метровую озерную террасу, расположенную в ее нижнем течении и протягивающуюся на 1 км вдоль русла реки. Изучены 2 разреза озерных отложений: в 250 м от устья, где выходят отложения периферийной части водоема (18-93, [10]), и в 800 м от устья, где вскрыты отложения центральной части палеозера (5936).

Отложения нижней части разреза 5936 (2.55-4.2 м) представлены тонким горизонтальным и горизонтально-волнистым переслаиванием глин разнообразной цветовой гаммы от светло- и зеленовато-серой до темно-синей и черной с прослоями глинистого разнозернистого песка и обилием вертикально ориентированных остатков водных растений. Низкие значения величины рН (4.2-6) говорят об активном влиянии на палеозеро сернокислых вод р. Лесной, в которую впадает руч. Кислый, стекающий с влк. Менделеева.

Состав диатомовой флоры в отложениях показывает, что их формирование происходило в условиях мелководного заболоченного озера. В составе диатомовой флоры выделены четыре комплекса (рис. 4). В нижней части разреза (4.0-4.2 м) в комплексе доминируют эпифиты *Eunotia arcus* var. *arcus* (20%), *E. tenella* (17%), *Cocconeis placentula* var. *placentula* (8%), *C. placentula* v. *euglypta* (6%) и донные виды *Pinnularia interrupta* (38%), *P. gibba* var. *linearis* (6%), свидетельствующие о существовании мелкого озера, заросшего макрофитами. Судя по преобладанию в данном комплексе ацидофилов, рН водной среды был ниже 7, чему соответствуют замеры величины рН отложений (4.9-6.2). Отложения формировались в ат-

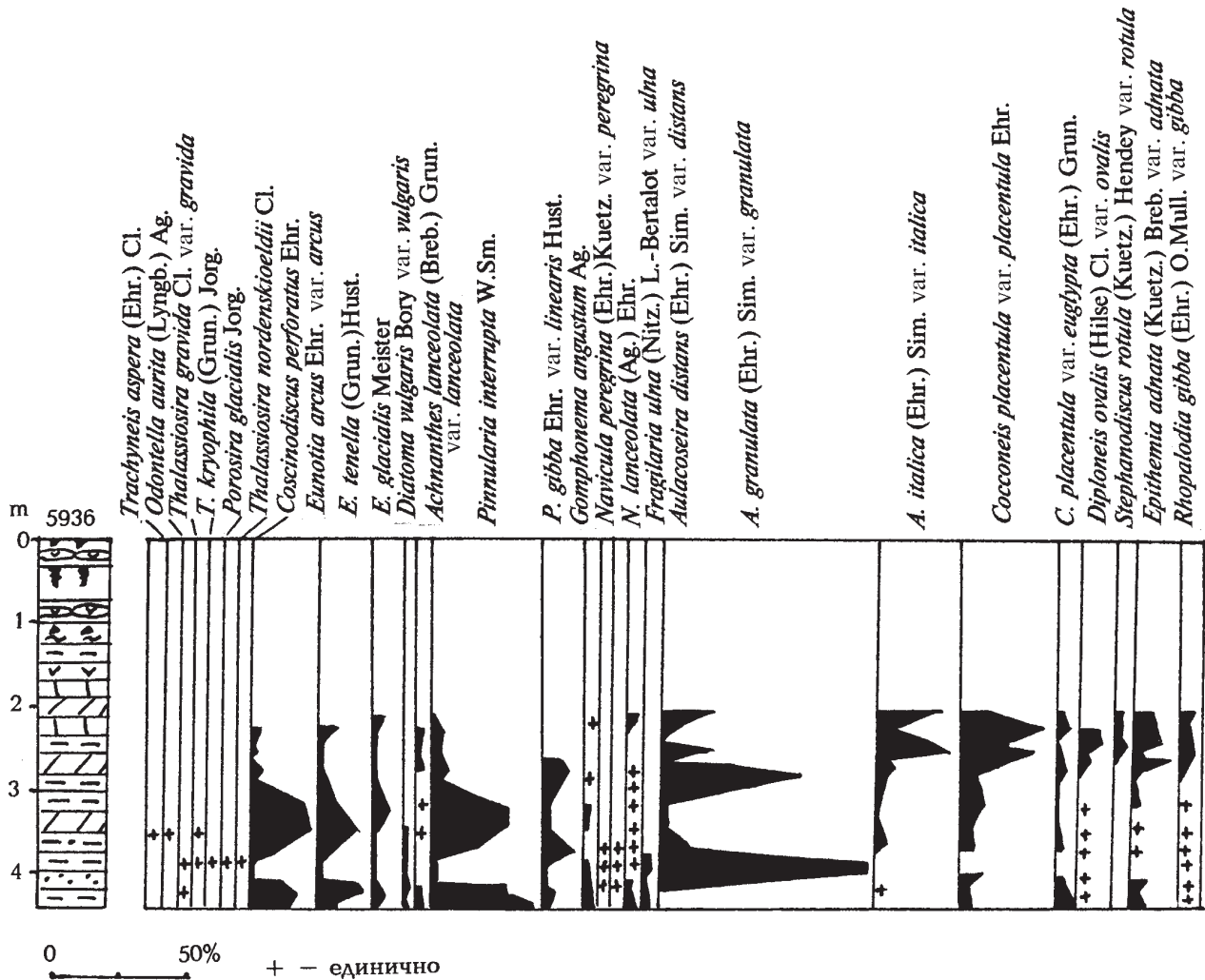


Рис. 4. Распределение диатомей в разрезе 5-6-метровой озерной террасы в нижнем течении р. Лесной (5936).

лантический период голоцена ( $^{14}\text{C}$ -дата  $6440 \pm 100$  л.н. (ГИН-8438).

Выше по разрезу (3.6-4.0 м) в диатомовом комплексе резко возрастает содержание планктонных *Aulacoseira granulata* var. *granulata* (75%), *A. distans* var. *distans* (5%) и значительно снижается участие видов обрастаний и донных. Характер диатомового комплекса указывает на увеличение глубины озера. Находки морских видов диатомей, типичных для прибрежных районов моря *Odontella aurita*, *Trachyneis aspera*, *Paralia sulcata* var. *sulcata*, *Thalassiosira gravida* var. *gravida*, поступавших в озерный водоем со штормовыми заплесками, свидетельствуют о близости моря и его высоком уровне.

Третий комплекс диатомей (3.0-3.6 м) по своей структуре аналогичен первому. Значительное развитие эпифитов *Eunotia arcus* var. *arcus* (23%), *E. tenella* (14%), *E. glacialis* (7%), *Cocconeis placentula* var. *placentula* (10%) и донных *Pinnularia interrupta* (28%), *P. gibba* var. *linearis* (13%) связано, скорее всего, с обмелением и зарастанием водоема.

В четвертом диатомовом комплексе (2.55-3.0 м) доминирует планктонная *Aulacoseira granulata* var. *granulata* (50%), что говорит о новой фазе обводнения водоема, но без влияния штормовых нагонов.

СПК в интервале 2.55-4.2 м характеризуется высоким содержанием пыльцы широколиственных пород и их большим разнообразием (рис. 5). Преобладает пыльца *Quercus* (23-56%), *Juglans* (5-10%) и *Ulmus* (3-6%), постоянно встречается пыльца *Phellodendron*, *Acer*, *Syringa*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Fagus*, *Costanea*, *Carpinus*, *Pterocarya*, *Aralia*, *Acanthopanax*, отвечающая распространению на острове неморальных полидоминантных широколиственных лесов. На развитие хвойных лесов с участием берез на более высоких уровнях рельефа указывает постоянное присутствие в СПК пыльцы *Abies*, *Picea* sect. *Eupicea*, *P. sect. Omorica*, *Pinus* n/p *Haploxydon*, *Betula* sect. *Albae*, *B. sect. Costatae*. В придолинных лесах велика роль ольхи (*Alnus* до 22%).

Климатические условия во время накопления пачки были значительно теплее современных.  $^{14}\text{C}$ -

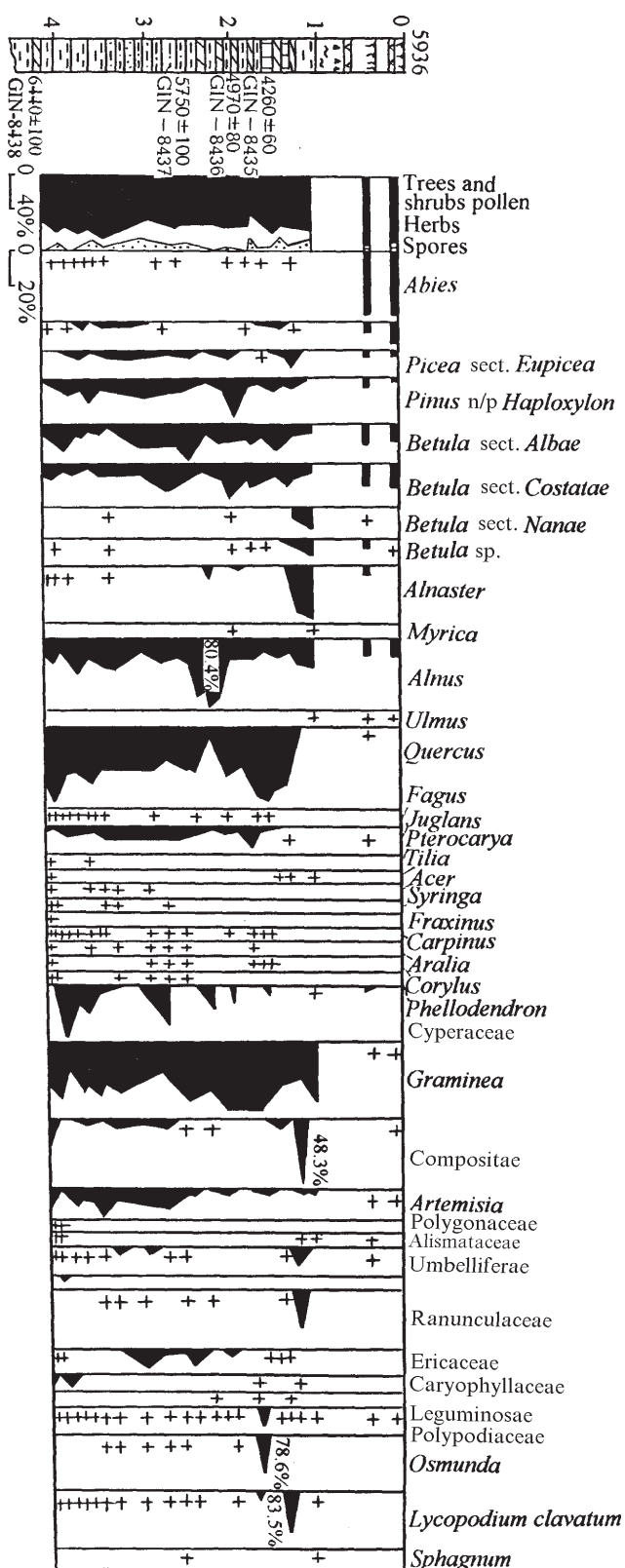


Рис. 5. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений 5-6 -метровой озерной террасы в нижнем течении р. Лесная (5936).

даты из подошвы пачки -6440±100 л.н. (ГИН-8438) и из ее кровли - 5750±100 л.н. (ГИН-8437) указывают, что время ее формирования относится к первому потеплению атлантического периода голоцена.

Выше по разрезу (2.10-2.55 м) слойки глины переслаиваются с торфом. Отложения характеризуются своеобразным комплексом диатомей, в котором из планктонных доминируют умеренно тепловодные *Aulacoseira granulata* var. *granulata* (20%), *A. italica* var. *italica* (27%), *Stephanodiscus rotula* var. *rotula* (7%), из обрастаний - алкалифилы и алкалибионты, оптимально развивающиеся при повышенной pH (*Cocconeis placentula* var. *placentula* - 32%, *Diploneis ovalis* var. *ovalis* - 10%, *Epithemia adnata* var. *adnata* - 15%, *Rhopalodia gibba* var. *gibba* - 6%). Структура комплекса диатомей свидетельствует о повторном обводнении водоема.

В СПК отложений на фоне высокого содержания пыльцы широколиственных (*Quercus* 30.9%, *Juglans* 5.1%, *Ulmus* 2.9%) возрастает доля пыльцы мелколиственных (*Betula* sect. *Costatae* 8.8%, *B. sect. Albae* 23.2%, *Alnus* 16%) и хвойных (*Pinus* n/p *Haploxylon* 8.1%, *Picea* sect. *Eupicea* 4.4%). Резкое уменьшение количества и разнообразия пыльцы широколиственных пород (*Quercus* 3.2%, *Ulmus* 0.3%, *Juglans* 1%) в середине пачки указывает на похолодание, которое привело к регрессии и широкому развитию ольховых лесов на побережье в нижнем течении рек (*Alnus* 80.4%). <sup>14</sup>C-дата, полученная по древесине из верхней части этой пачки, 5410±40 л.н. (ГИН-8344), позволяет датировать похолодание в интервале 5.7-5.4 тыс. л.н..

Выше по разрезу (1.65-2.1 м) залегают темно-синяя глина с органикой, со слойками зеленого торфа. Здесь встречены единичные створки пресноводных диатомей. В растительном покрове острова вновь преобладают широколиственные леса с участием бука и граба (*Quercus* 34.8%, *Ulmus* 5.3 %, *Juglans* 3.2 %, *Carpinus* 0.4%, *Fagus* 0.4%). Состав СПК отвечает климату более теплому, чем современный, что характерно для конца атлантического периода (<sup>14</sup>C-дата 4970±80 л.н., ГИН-8436)

Озерные отложения в интервале 1.3-1.65 м представлены тонким переслаиванием светло-коричневой глины и торфа. Преобладание в СПК пыльцы дуба (до 52.1%) и небольшое разнообразие пыльцы других широколиственных пород указывают на развитие на побережье острова дубняков и климатические условия теплее современных. Время накопления отложений - первая половина суббореала (<sup>14</sup>C-дата 4260±60 л.н., ГИН-8435).

Кровлю озерных отложений слагает зеленовато-серая с голубым оттенком, пятнисто ожеженная глина (1-1.3 м) с пепловым прослоем (1.2-1.24 м). В СПК преобладает пыльца мелколиственных пород

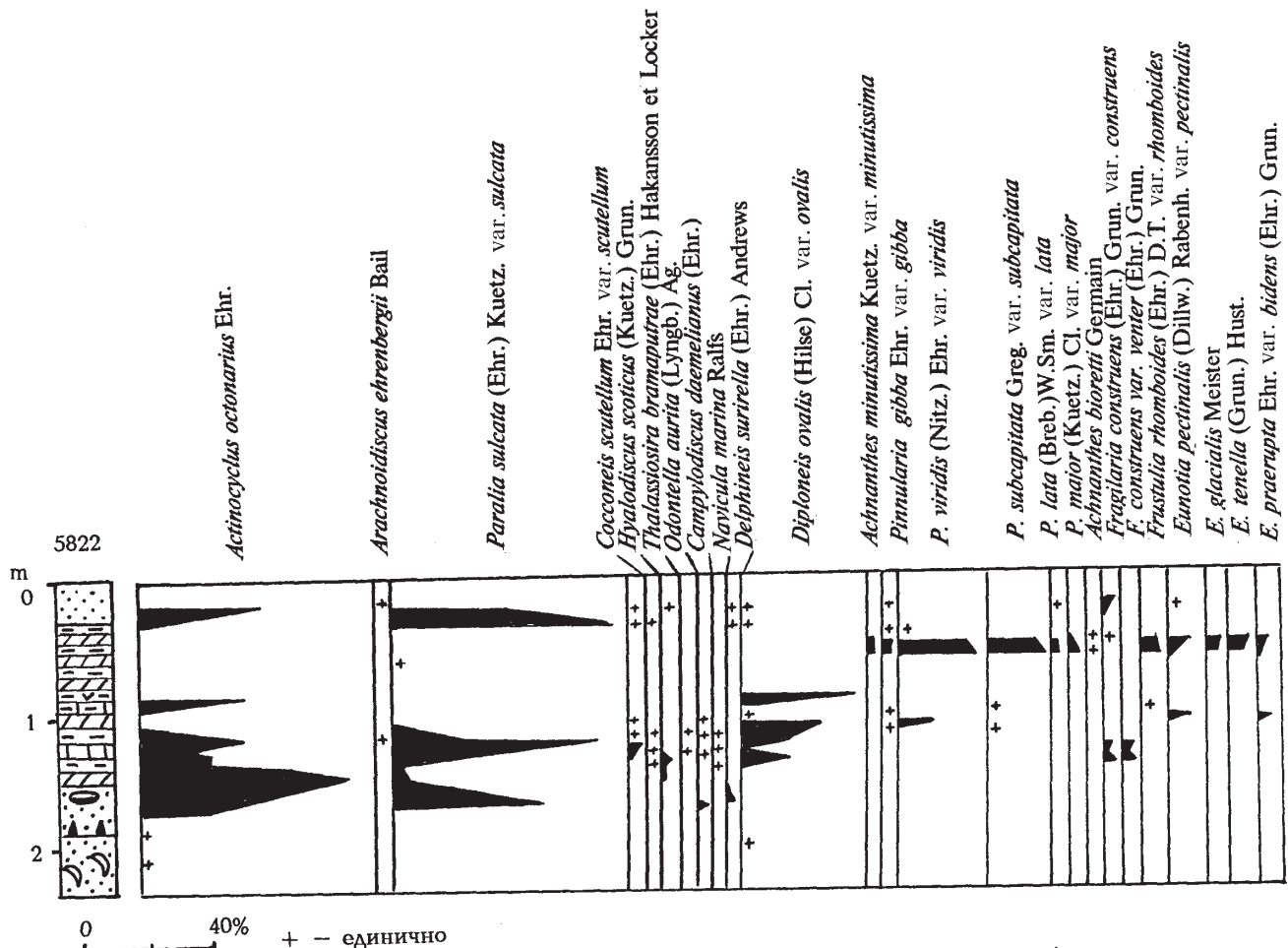


Рис. 6. Распределение диатомей в разрезе 3-4 -метровой морской террасы в устье р. Серебрянки (5822).

(*Alnaster* до 34.6%, *Betula sect. Nanae* до 20%, *Betula* sp. до 14%). Этот тип спектра отвечает развитию березовых лесов с ассоциациями из ольховника и кустарниковых берез, что свидетельствует о резком похолодании климата, высокой влажности и обилии туманов. Пепловый прослой из кровли озерных отложений сопоставляется с пеплом Ma-d влк. Масю, о. Хоккайдо [6]. Озерные отложения перекрыты склоновыми суглинками и супесями (0.7-1 м) с горизонтом, обогащенным лапилями влк. Менделеева, что указывает на высокую интенсивность склоновых процессов в условиях разреженного растительного покрова в период похолодания.

Почвенный покров террасы (0-0.7 м) представлен двумя почвенными горизонтами с пепловым прослоем. В составе СПК преобладает пыльца *Abies* (43.7%) при широком участии елей (*Picea sect. Eurpicea* до 3%, *P. sect. Omorica* до 4%) и мелколиственных пород (*Betula sect. Costatae* до 9%, *B. sect. Albae* до 14%). Единично присутствует пыльца широколиственных пород. Климатические условия были близки к современным, время почвообразования - субатлантический период голоцена. Пепел сопоставляется с пеплом Ma-b влк. Масю [6].

На тихоокеанской стороне Южно-Курильского перешейка среднеголоценовые отложения обнаружены в среднем течении р. Серебрянки. На этом участке берег представляет собой низкую заболоченную равнину (высотой до 6-7 м) с серией хорошо выраженных штормовых валов, повторяющих контур Южно-Курильской бухты. Изученный разрез (5822) расположен на левобережье в 2.5 км от устья в пределах наиболее крупного штормового вала, поросшего хвойным лесом. В русле реки были отобраны раковины морских моллюсков, вымытых из более древних отложений, среди которых определены *Crassostrea gigas* (Thunberg), *Ruditapes philippinarum* (Adams et Reeve), *Macoma incongrua* (Martens), *Mya japonica* Jay. Подобный комплекс моллюсков характерен для сублиторали открытой бухты с песчаным грунтом. Две  $^{14}\text{C}$ -даты, полученные по раковинам моллюсков разных видов, имеют одинаковые значения  $5620 \pm 100$  л.н. (ГИН-8432 а, б), соответствующие атлантическому периоду голоцена.

В основании изученного разреза 5822 вскрыт синевато-серый грубозернистый песок с раковинами моллюсков (1.9-2.2 м), включающими *Mya japonica*



Jay, *Ruditapes philippinarum* (Adams et Reeve), типичных для полузакрытых бухт.  $^{14}\text{C}$ -дата по раковинам моллюсков  $5020 \pm 100$  л.н. (ГИН-8433) свидетельствует об образовании к концу атлантического периода перемы, разделившей бухты Южно-Курильскую и Головнина. Диатомовый комплекс отложений беден, встречены лишь единичные створки как морских *Paralia sulcata* var. *sulcata*, *Actinocyclus octonarius*, так и пресноводных видов *Cymbella sinuata*, *Diploneis ovalis* var. *ovalis*, *Frustulia rhomboides* (рис. 6). СПК отложений (рис. 7) указывает, что в конце атлантического периода на побережье были распространены дубовые леса с *Ulmus* и *Juglans* при участии мелколиственных пород. Климат был теплее современного.

Вышележащий горизонт представлен зеленовато-серым песком с единичными валунами (1.4-1.9 м). Отложения включают морской комплекс диатомей (см. рис. 6). Отмечены северобореальный *Paralia sulcata* var. *sulcata* (в подошве пачки - до 82%) и южно-бореальный сублиторальный *Actinocyclus octonarius* (в кровле пачки - до 85%). В небольших количествах встречены формы, характерные для полузакрытых мелководных бухт и заливов: *Cocconeis scutellum* var. *scutellum*, *Hyalodiscus scoticus*, *Thalassiosira brama-putrae* var. *brama-putrae*, *Odontella aurita*, *Campylodiscus daemelianus*, *Delphineis surirella*.

В СПК доминирует пыльца *Quercus* (до 43%) в сочетании *Ulmus* (до 5%), *Juglans* (до 5%), *Fraxinus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Phellodendron*. В небольшом количестве присутствует пыльца хвойных и мелколиственных пород. Во время образования отложений на территории Южно-Курильского перешейка были распространены широколиственные полидоминантные леса, климатические условия были теплее современных. Время образования отложений может быть сопоставлено с первым потеплением суббореала.

Пески перекрыты темно-коричневым торфом и оторфованным алевритом (1.2-1.4 м). Отложения содержат сходный комплекс диатомей. В середине слоя отмечен пик численности более холодноводного вида *Paralia sulcata* var. *sulcata*. Встречены пресноводные виды, поступающие с пресными водами. Наиболее многочисленны *Diploneis ovalis* var. *ovalis* (до 47%), *Fragilaria construens* var. *construens* (4%), *Pinnularia viridis* var. *viridis* (11%), *Eunotia pectinalis* var. *pectinalis* (8%). СПК сходен с нижележащими морскими песками и отвечает второму суббореальному потеплению ( $^{14}\text{C}$ -дата  $2780 \pm 60$  л.н., ГИН-8431).

Выше лежит темно-коричневый торфянистый алеврит (0.85-1.2 м) с пепловым прослоем (0.97-1 м). Отложения содержат как морские, так и пресноводные виды диатомей. Отмечена вспышка тепловодного *Actinocyclus octonarius*. В палиноспектре этих отложений наблюдается значительное сокращение количества пыльцы дуба (6-8%) и других широколиствен-

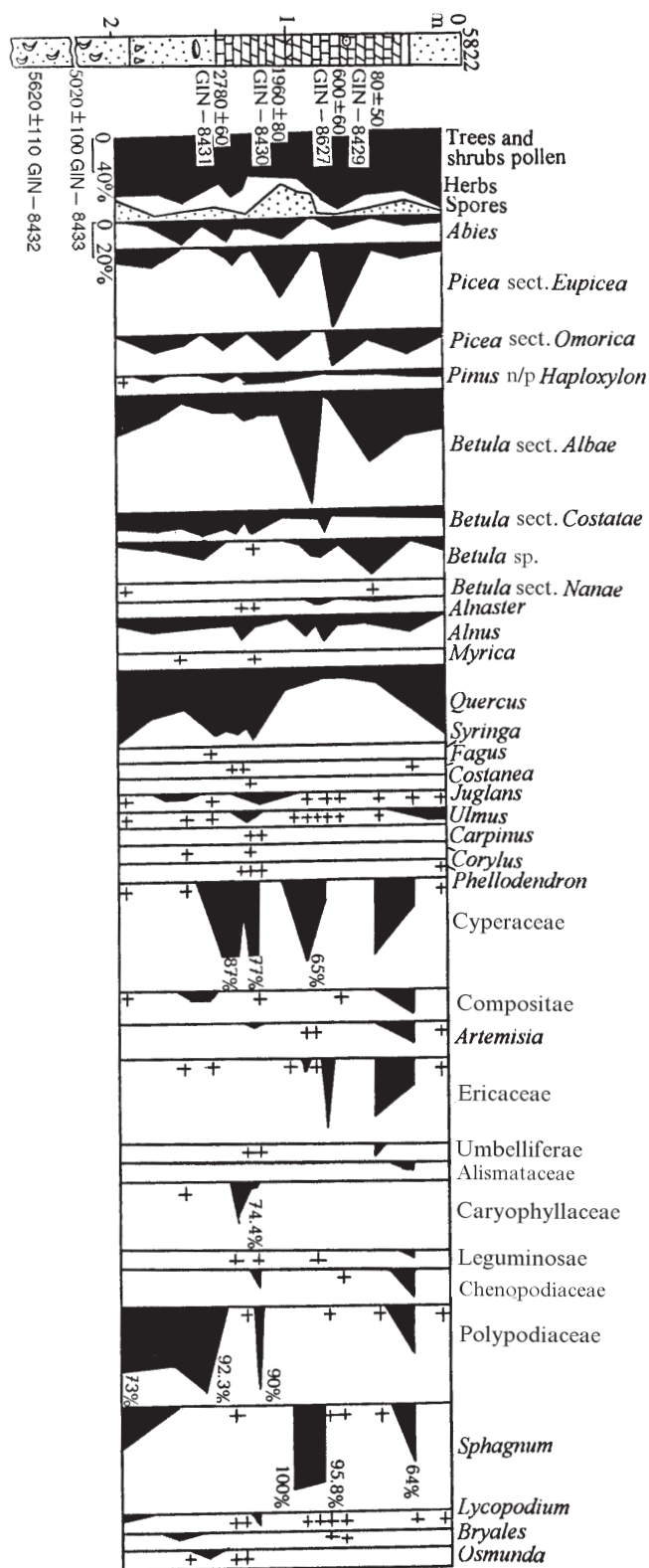


Рис. 7. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений 3-4-метровой морской террасы в среднем течении р. Себрянки (5822).

ных. Резкое увеличение содержания пыльцы темнохвойных пород (*Picea* sect. *Eupicea*, *P.* sect. *Omorica*, *Abies*) говорит о коренной перестройке прибрежных ландшафтов в конце суббореала и смене широколиственных формаций темнохвойными. Преобладание пыльцы мелколиственных пород в кровле пачки (*Betula* sect. *Albae* до 46%, *B.* sect. *Costatae* до 14%, *Betula* sp. до 22%) указывает на дальнейшее похолодание на рубеже суббореал-субатлантик, что подтверждает  $^{14}\text{C}$ -дата 1960±80 л.н. (ГИН-8430). Пепловый прослой сопоставляется с пеплом Ма-d влк. Масю, о. Хоккайдо [6].

Верхняя часть торфяника сложена переслаиванием черного торфа и светло-коричневого торфянистого алевролита с пепловым прослоем (0.3-0.85 м). В диатомовом комплексе доминируют пресноводные донные *Pinnularia viridis* var. *viridis* (30%), *P. subcapitata* var. *subcapitata* (22%) и формы обрастаний *Eunotia pectinalis* var. *pectinalis* (13%), *E. glacialis* (7%), *E. tenella* (9%). Состав СПК из нижней части пачки говорит о развитии темнохвойных лесов на побережье в субатлантике ( $^{14}\text{C}$ -дата 600±60 л.н., ГИН-8627). Пепловый прослой коррелируется с прослоем Ма-b кальдерообразующего извержения влк. Масю [6].

Палиноспектры с преобладанием пыльцы широколиственных пород из песков, слагающих кровлю разреза (0-0.3 м), не имеют ясной интерпретации. Они не соответствуют климатическим и ландшафтным условиям субатлантики. В диатомовом комплексе руководящую роль играют морские *Paralia sulcata* var. *sulcata* (87%) и *Actinocyclus octonarius* (50%), из пресноводных наиболее обильны *Fragilaria construens* var. *construens* (6%). Состав СПК и диатомового комплекса этой пачки аналогичен среднеголоценовым отложениям из подошвы разреза. Можно предположить, что пески были переотложены.

Бухта Космодемьянская - наиболее северная точка, где были изучены отложения атлантики на тихоокеанском побережье о. Кунашир. Здесь расположена 5-6 м терраса, сложенная разнофациальным комплексом осадков [2, 10]. В данной работе приводятся результаты изучения разреза (5815), расположенного в тыловой части террасы в устье руч. Прозрачного. В отложениях обнаружена богатая в видовом и количественном отношении пресноводная флора диатомей, характерная для небольших озер (рис. 8). Смена доминант в комплексе позволила выделить несколько этапов в развитии озера.

В основании разреза вскрыта желтовато-серая глина, постепенно переходящая в голубовато-серую с обилием остатков водных растений (2.7-3.1 м). В диатомовом комплексе преобладают бентосные *Diploneis elliptica* var. *elliptica* (19%), *D. ovalis* var. *ovalis* (4%), *Eunotia praerupta* var. *praerupta*. Из планктонных форм наиболее обильны *Aulacoseira granulata* var.

*granulata* (12%), *A. italica* var. *italica* (20%), *Diatoma hiemalis* var. *hiemalis* (7%). Подобная структура комплекса отражает существование старицы. СПК этих отложений состоит из пыльцы кустарниковых берез *Betula* sect. *Nanae* (до 55%), *Betula* sp. (до 18%) и *Alnaster* (до 30%), единично встречены зерна пыльцы древесных берез и ольхи (рис. 9). Такой состав СПК соответствует суровым климатическим условиям и развитию лесотундры. Образование отложений можно отнести к последней ледниковой эпохе.  $^{14}\text{C}$ -дата 6460±100 л.н. (ГИН-8335), полученная по древесине, не соответствует возрасту слоя.

Выше залегает торфяник (1.7-2.7 м) с прослоями торфянистого алевролита с тонкой горизонтальной слоистостью и редкими прослоями песка. Торф в основании (2.6-2.7 м) характеризуется высоким содержанием холодноводных донных видов диатомей *Pinnularia lata* var. *lata* (38%), *P. nobilis* var. *nobilis* (16%), значительно возрастает содержание *Eunotia praerupta* var. *praerupta* (24%), *Hantzschia amphioxys* var. *amphioxys* (3%), что, вероятно, связано с заболачиванием озера. В интервале 2.4-2.6 м в диатомовом комплексе доминируют *Fragilaria construens* v. *venter* (34%), *F. pinnata* var. *pinnata* (23%), *F. brevistriata* var. *brevistriata* (54%).

В СПК из нижней части торфяника (2.3-2.7 м) преобладает пыльца теплолюбивых широколиственных пород, представленных *Quercus* (до 59%) при участии *Juglans* (до 15%), *Phellodendron* (до 3%), *Ulmus* (до 4.8%), *Acer* и *Syringa*. Такой состав палиноспектров свидетельствует о распространении неморальных полидоминантных широколиственных лесов на побережье. Время накопления отложений соответствует атлантическому периоду голоцена ( $^{14}\text{C}$ -дата 5800±70 л.н., ГИН-8336). В интервале 2.2-2.25 м наблюдается резкое увеличение количества пыльцы ольховника (28%) и кустарниковых берез (10%), уменьшается содержание пыльцы широколиственных пород. Подобная перестройка растительного покрова может быть вызвана похолоданием климата между двумя теплыми фазами атлантики.

В интервале 2.1-2.2 м лежит торфянистый алевролит, в диатомовом комплексе которого доминируют бентосные *Cocconeis placentula* var. *placentula* (19%), *Achnanthes lanceolata* var. *lanceolata* (20%), *Epithemia adnata* var. *adnata* (17%). Большое значение имеет умеренно тепловодная планктонная форма *Aulacoseira granulata* var. *granulata* (25%). В СПК преимущественное положение вновь занимает пыльца *Quercus* (до 50%) в сопровождении пыльцы других широколиственных пород (*Juglans* до 10%, *Ulmus* до 10%, единично *Aralia*, *Phellodendron*, *Carpinus*). Накопление отложений происходило во второй половине атлантики (5240±50 л.н., ГИН-8337).

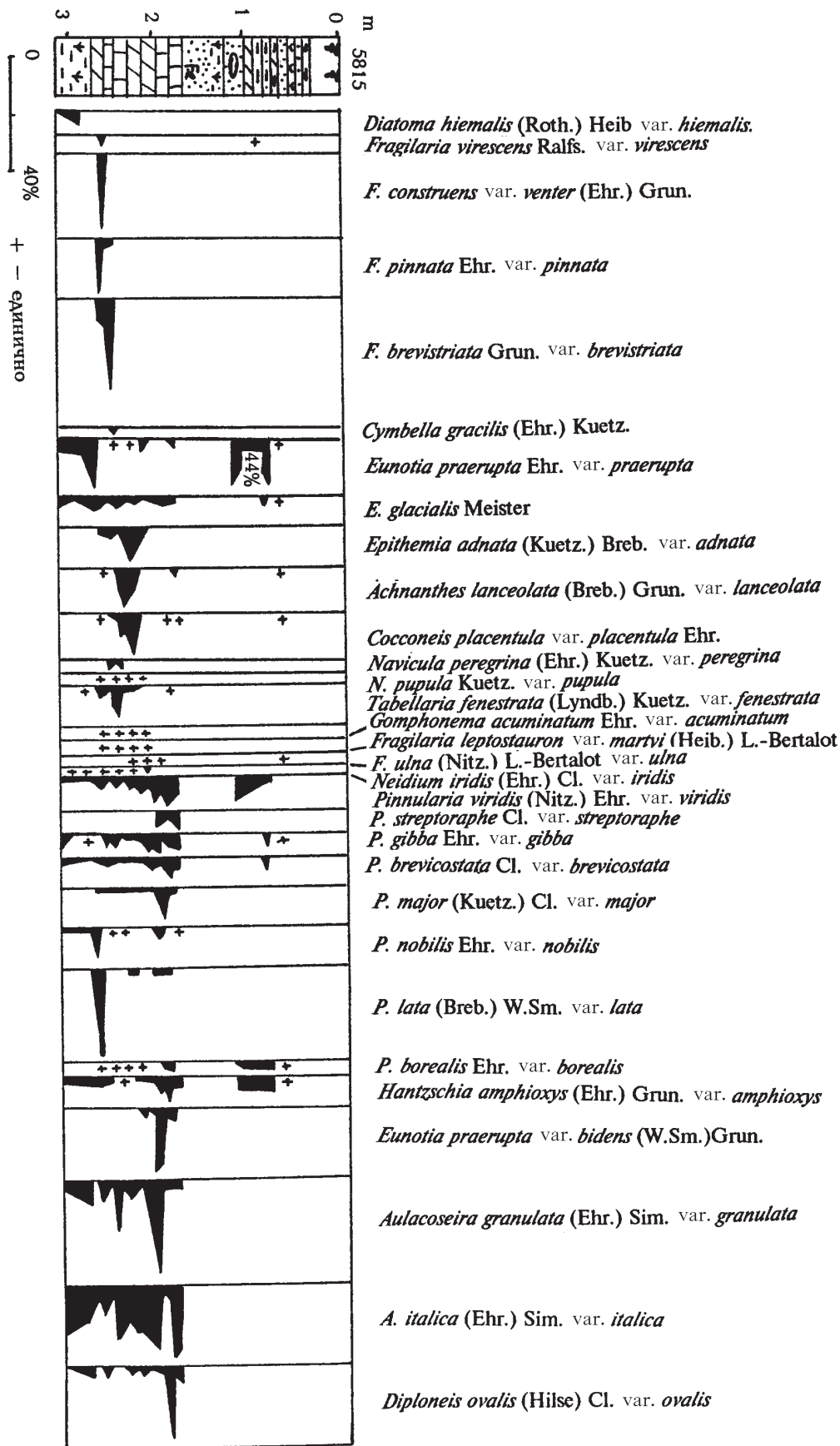


Рис. 8. Распределение диатомей в разрезе 5-6 м террасы в устье руч. Прозрачного (5815).

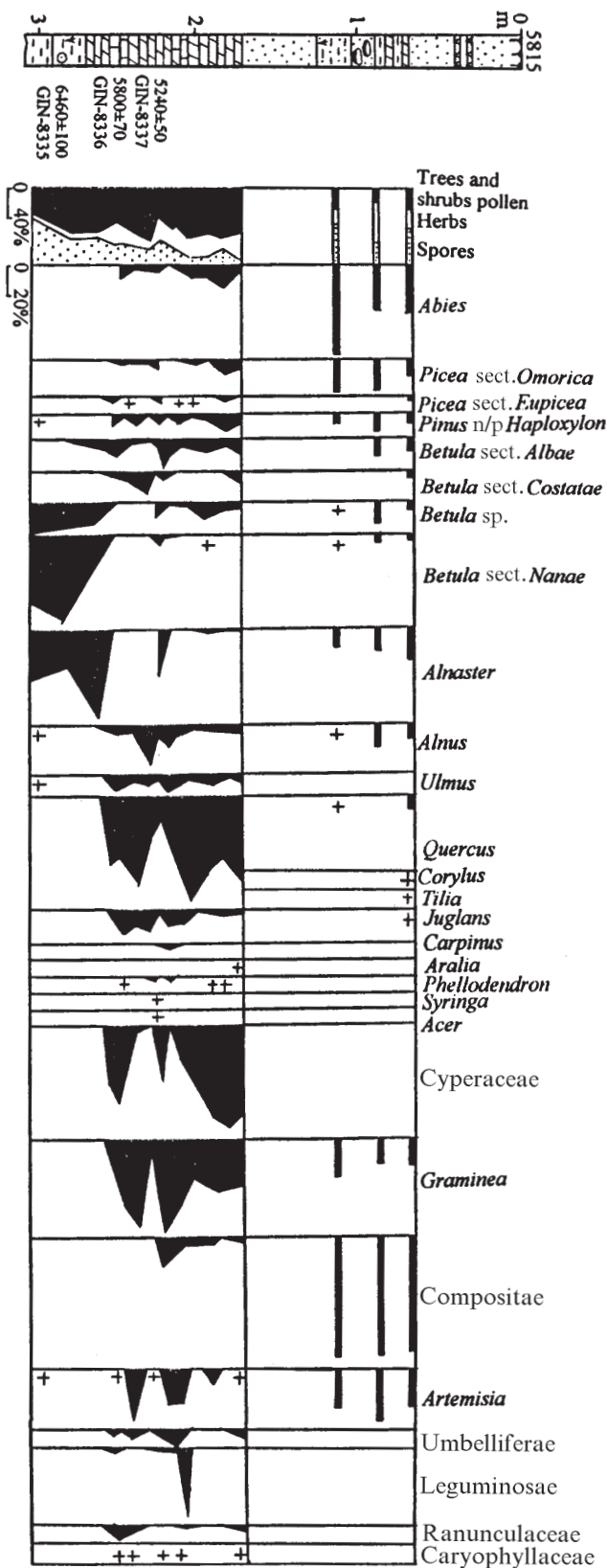


Рис. 9. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений 5-6-м террасы в устье руч. Прозрачного (5815).

В верхней части торфяника (1.75-2.1 м) среди диатомей значительно возрастает количество донных *Pinnularia viridis* var. *viridis* (до 15%), *P. streptoraphe* var. *streptoraphe* (до 7%), *P. brevicostata* var. *brevicostata* (до 10%), *P. major* var. *major* (до 15%), *P. nobilis* var. *nobilis* (до 15%), *P. borealis* var. *borealis* (до 6%), *Diploneis ovalis* var. *ovalis* (до 34%), отвечающих заболачиванию озера. Из обрастателей отмечено высокое содержание *Eunotia praerupta* var. *praerupta*, остается высоким содержание планктонных *Aulacoseira granulata* var. *granulata* (до 34%), *A. italica* var. *italica* (до 32%). В СПК отложений уменьшается разнообразие и количество пыльцы широколиственных пород, доминирует пыльца *Quercus*, что свидетельствует о смене полидоминантных лесов дубняками. Этот прослой торфа накапливался в конце атлантического периода, кровля - на границе атлантик-суббореал.  $^{14}\text{C}$ -даты из кровли торфяника по древесине - 4560±50 л.н. (ГИН-8338), по торфу - 4780±100 л.н. (ГИН-8339).

Торф перекрыт зеленовато-серыми среднезернистыми пляжевыми песками (0.65-1.70 м), в верхней части - с прослоями зеленовато-серого алевритистого песка и горизонтом выветрелых, хорошо окатанных валунов. В интервале 0.75-1.25 м в комплексе диатомей доминируют *Eunotia praerupta* var. *praerupta* (44%), *Pinnularia borealis* var. *borealis* (11%), *Hantzschia amphioxys* var. *amphioxys* (6%). Исчезновение планктонных форм свидетельствует о заболачивании поверхности. Состав СПК из верхней части этой пачки отражает развитие темнохвойных лесов (*Abies* до 54.5%, *Picea* sect. *Eupicea* до 2.6 %, *P. sect. Omorica* до 18.2%) при участии берез, ольхи и ольховника. Содержание пыльцы широколиственных пород резко снижается в кровле пачки, указывая на прогрессирующее похолодание климата. По-видимому, пески накапливались в первой половине суббореала, алевритистые пески - во второй половине суббореала.

Кровля разреза сложена коричневатого-серым мелкозернистым эоловым песком с двумя пепловыми прослоями, сопоставляемыми с извержениями влк. Масю в субатлантике.

На охотоморской стороне среднеголоценовый торфяник (мощностью 2.2 м) изучен на юге острова около обрыва Федяшин, (5871). Здесь в основании разреза выходит голубовато-серый разнозернистый песок, переходящий в черный заторфованный алеврит (3.15-3.8 м) с обилием остатков водных растений и с двумя пепловыми прослоями. Нижний пепловый прослой дацитового состава с преобладанием фракций крупного песка является тефрой влк. Головина, сопоставляемой с извержением около 7 тыс. л.н. Из торфа, подстилающего этот пепловый прослой на юго-восточном побережье острова, получена  $^{14}\text{C}$ -дата 7180±100 л.н. (ГИН-8629). Верхний пепел риолитово-

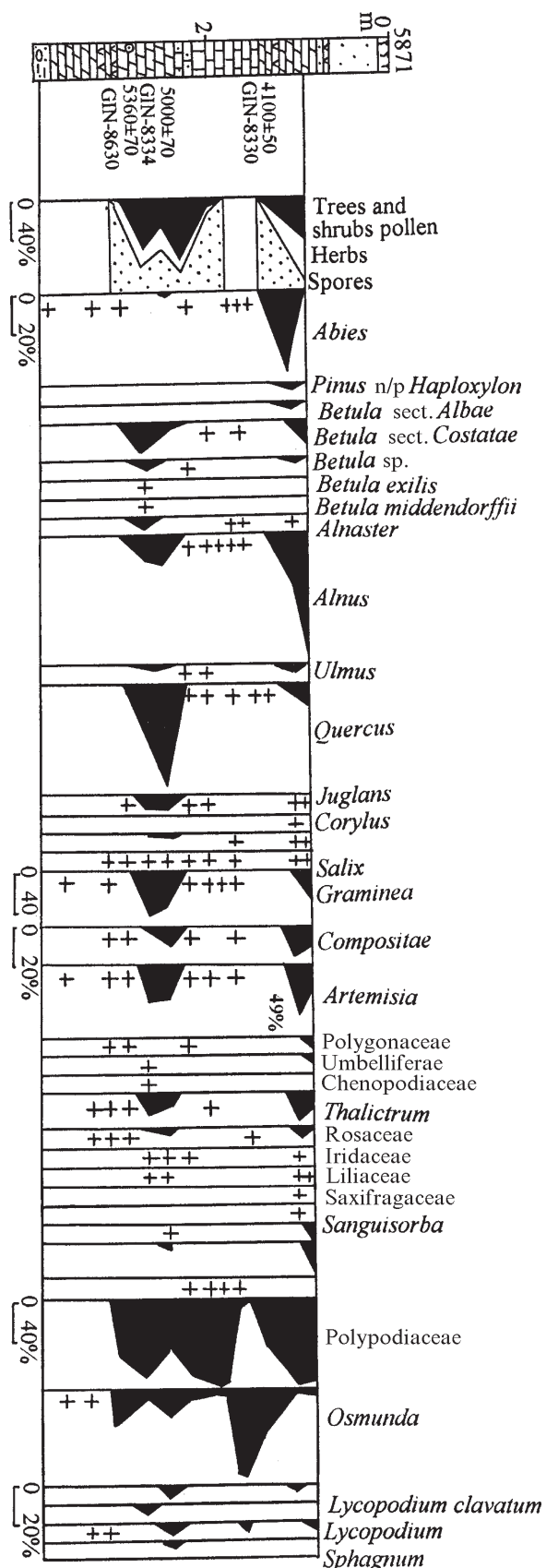


Рис. 10. Спорово-пыльцевая диаграмма торфяника около обрыва Федяшина (5971).

го состава, сложенный мелким алевритом, коррелируется с пепловым прослоем Ма-f влк. Масю [6]. Споры и пыльца в торфянистых алевритах отсутствуют.

Выше наблюдается переслаивание темно-коричневого торфа и торфянистого песчанистого алеврита с обилием остатков древесины (2.35-3.15 м). В СПК (рис. 10) наряду с пыльцой деревьев и кустарников (до 68%) в большом количестве присутствуют споры (до 48%). Преобладание пыльцы *Quercus* (до 55%) при участии пыльцы других широколиственных пород (*Juglans*, *Ulmus*, *Corylus*, *Phellodendron*) фиксирует фазу развития полидоминантных широколиственных лесов. Вдоль вершин лагун и в устьях рек были развиты заросли ольхи и ивы, в верхнем поясе - березняки и хвойные. Время торфонакопления соответствует атлантическому периоду голоцена (<sup>14</sup>С-даты по древесине 5360±70 л.н., ГИН-8630; 5000±70 л.н., ГИН-8334).

Палиноспектр из подошвы вышележащего темно-коричневого, сильно опесчаненного торфа (1.3-2.35 м) аналогичен СПК из нижележащих отложений. Выше по разрезу в СПК доминируют исключительно споры (88.4-99%), что свидетельствует об отсутствии крупных лесных массивов. Папоротники представлены *Polypodiaceae*, *Osmunda*. Среди пыльцы древесной растительности преобладает пыльца широколиственных пород, свидетельствующая о существовании отдельных куртин дубняков. <sup>14</sup>С-дата, полученная по торфу из кровли горизонта, 4100±50 л.н. (ГИН-8333) показывает, что торф продолжал накапливаться во время первого потепления суббореала, а опесчаненный прослой торфа образовался во время похолодания на границе атлантик-суббореал при активизации эоловых процессов [3]. Преобладание спор в СПК, вероятно, фиксирует следы крупного пожара, уничтожившего лес на большой территории. Этот пожар можно связать с последним крупным извержением влк. Менделеева в суббореале, датированным около 4220±50 л.н., ГИН-160 [5].

Верхняя часть торфяника сложена черным торфянистым алевритом с прослоями лапиллей и пепла. В основании горизонта преобладают споры (до 54.9%), в кровле - пыльца деревьев, кустарников (44.7%). Высокое содержание пыльцы трав (38.3%) указывает на развитие луговых сообществ. Состав СПК свидетельствует о коренной перестройке островных ландшафтов: резко сокращается содержание пыльцы широколиственных пород (*Quercus* до 9.7%, *Juglans* до 1.2%, *Ulmus* 5.1%, *Corylus* 0.4%, *Phellodendron* 1.4%), доминирует пыльца пихты (41%), среди мелколиственных - ольхи (до 74.7%). Состав СПК фиксирует развитие пихтовых лесов и берез на склонах влк. Головнина, в прибрежной зоне - ольховых зарослей и островков дубняков. Отложения накапливались при климатических условиях, близких к современным, время их образования сопоставляется с субатлантиком. Пепловый

прослой коррелируется с прослоем Ma-d влк. Масю [6], прослой лапиллей, вероятно, образовался в результате небольшого извержения влк. Головнина.

Кровлю разреза слагает зеленовато-серый мелкозернистый эоловый песок с пепловым прослоем, сопоставляемым с пеплом Ma-b влк. Масю [6]. Эоловый покров, вероятно, образовался во время малого ледникового периода [3].

#### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДЫ

Развитие природной среды и эволюцию обстановок осадконакопления о. Кунашир в среднем-позднем голоцене интересно рассмотреть в сравнении с изменением общей палеогеографической ситуации в районе о. Хоккайдо. До начала среднего голоцена о. Кунашир являлся полуостровом о. Хоккайдо. На фоне глобальных изменений климата на динамику природных процессов в этом районе большое влияние оказывали такие региональные факторы, как миграция системы теплых и холодных течений. Смена сухого и прохладного климата на теплый и влажный на о. Хоккайдо произошла около 8 тыс.л.н., когда на фоне глобального потепления активизировалась система течений Куроисио, достигших берегов Северной Японии. С этим палеогеографическим рубежом связана коренная перестройка растительного покрова о. Хоккайдо, где леса с преобладанием *Juglans-Betula* и *Alnus-Juglans* в долинах рек и *Picea-Abies* на морских террасах и склонах гор сменились полидоминантными широколиственными и смешанными хвойно-широколиственными лесами, главным компонентом которых стал *Quercus* [7, 8, 20, 21]. На о. Кунашир березовые ассоциации сменились полидоминантными широколиственными лесами на рубеже 7-6.5 тыс. л.н. Этот возрастной рубеж маркируется пепловыми прослоями влк. Головнина и Ma-f влк. Масю.

Максимальное потепление климата на о. Кунашир приурочено к атлантическому периоду голоцена и датировано в интервале 6.52-5.0 тыс. л.н. Эта теплая фаза сопоставляется с климатической стадией ранний Дземон Японских островов, оптимумом голоцена на Сахалине и в Приморье [1, 12]. Среднегодовая температура была на 2-3°C выше современной. В южной и центральной частях о. Кунашир широкое распространение получили неморальные полидоминантные широколиственные с участием термофильных пород *Quercus*, *Juglans*, *Ulmus*, *Phellodendron*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Fagus*, *Castanea*, *Carpinus*, *Pterocarya*, *Aralia*, *Acanthopanax*, *Syringa*. Современные ареалы таких пород как *Fagus*, *Pterocarya* ограничены низменностью Курамацсунаи в южной части о. Хоккайдо [7, 21]. Север о. Кунашир занимали хвойно-широколиственные леса. По-видимому, смещение растительных зон на север объясняется как глобальным потеплением климата, так и воздействием теплых течений, активизировавшихся в районе Япон-

ских островов в период 5900-4700 л.н. [15, 18]. Спорово-пыльцевые спектры атлантических отложений о. Кунашир коррелируются с палинозоной RII Японских островов, имеющей возрастную интервал 7-4 тыс. л.н. [20]. О существенном повышении температуры прибрежных вод в данном районе свидетельствует ассоциация морских моллюсков, обитавших в Охотском море в районе о. Хоккайдо в оптимум голоцена, аналогичных комплексу моллюсков, характерных в настоящее время для широты, расположенной на 5-6° южнее [14].

Похолодание во второй половине атлантики на о. Кунашир на рубеже 5.7-5.8 тыс. л.н. проявилось в небольшой регрессии и развитии ольховников на осушившемся побережье и в долинах рек. Небольшое похолодание и малоамплитудная регрессия атлантики на Японских островах датируется 6100-5900 л.н. [15].

Положение уровня моря при максимальной трансгрессии, приуроченной к оптимуму голоцена, позволяет оценить разрез пляжевых отложений на восточном берегу оз. Лагунного. Морские отложения, перекрытые торфом, по которому получена <sup>14</sup>C-дата 6520±110 л.н. (ГИН-8340), расположены на высоте 1.2 м выше современного уровня озера, что предполагает подъем уровня моря до +2.5...+3 м выше современного. Эти данные хорошо согласуются с материалами по Японским о-вам, о. Сахалин и Приморью [1, 4, 12, 13]. В это время побережье о. Кунашир было сильно расчленено. Широкое развитие получили глубоководные бухты, в районах низменных перешейков - мелководные проливы. В условиях трансгрессии и активной абразии берегов, вызвавшей построение мощных барьерных форм в устьях рек при уровне моря, превышавшем современный, на побережье происходило образование подпрудных озер. Озера прошли несколько стадий обводнения и заболачивания, по-видимому, обусловленные не столько климатическими причинами, сколько литодинамической ситуацией в прибрежной зоне.

Похолодание на границе атлантик-суббореал датируется в интервале 4.5-4.7 тыс.л.н. О некотором снижении температуры прибрежных вод говорит доминирование в диатомовых комплексах вида *Paralia sulcata* var. *sulcata*. Существенной перестройки в структуре растительного покрова на этом рубеже не зафиксировано, что, по-видимому, объясняется смягчающим воздействием теплых течений, достигавших в это время берегов острова [18,19]. Несколько снижается разнообразие широколиственных пород; широкое распространение на юге острова получили дубняки. Во время похолодания на границе атлантик-суббореал растительный покров о. Хоккайдо также не претерпел существенных изменений [9, 20]. С этим палеогеографическим рубежом связана наиболее значительная регрессия уровня моря в среднем-позднем го-

лоцене, что повлекло за собой образование обширных дюнных полей на побережье [3].

Во времена раннесуббореального потепления в центральной части острова были развиты хвойно-широколиственные леса с преобладанием пихты среди хвойных, но с меньшим участием термофильных широколиственных пород по сравнению с оптимумом голоцена. Юг острова занимали неморальные полидоминантные широколиственные леса. Массовую вспышку в прибрежных водах о. Кунашир получил тепловодный вид диатомей *Actinocyclus ostonarius* По-видимому, в это время также проявлялось отепляющее влияние теплых течений, достигавших севера о. Хоккайдо [18, 19]. Хорошо выраженное потепление в первой половине суббореала выделено также в ландшафтах Японских островов [11, 12].

Во второй половине суббореала произошли значительные изменения в структуре растительного покрова о. Кунашир: северная граница зоны хвойно-широколиственных лесов сдвинулась к югу в район Серноводского перешейка, большую часть острова занимали темнохвойные леса с преобладанием ели. Похолодание около 3.5-3 тыс. л.н. оказало сильное влияние и на растительность Японских островов, на о. Хоккайдо расширились ареалы хвойных пород, широкое распространение получили смешанные хвойно-широколиственные леса [8, 21].

Поступление большого количества обломочного материала в береговую зону во время суббореальных трансгрессивных фаз, происходившее за счет размыва дюнных гряд и абразии слабо литифицированных пород, привело к быстрому росту аккумулятивных форм и заполнению вершин бухт. К этому времени относится образование аккумулятивного выступа в южной части острова и начало роста косы Весловского.

Похолодание на границе суббореал-субатлантик, сопровождавшееся небольшой регрессией, было достаточно длительным (1.7-1.3 тыс.л.н.). Это похолодание можно сопоставить с холодной стадией Кофун Японских островов [11]. В это время на о. Кунашир расширилась площадь перешейков, сформировались заболоченные прибрежные равнины, на месте суббореальных бухт и лагунов возникли озера и образовались береговые дюны второй генерации. Именно в субатлантике на острове получили развитие луговые и болотные ландшафты. Разреживание лесной растительности и высокая влажность вели к активизации склоновых процессов. В целом растительный покров острова был близок к современному. Многочисленные пеплопады, основными источниками которых были вулканы о. Хоккайдо, произошедшие за последние 2 тыс. л.н. [16, 17], привели к активизации почвообразующих процессов и формированию мощного почвенного покрова.

Субатлантическое потепление, выделенное на Японских островах в интервале 1.3-700 л.н. (Nara-Neian-Kamakura warm stage), не имело ярко выраженного характера на о. Кунашир, хотя тенденция к потеплению подтверждается увеличением содержания пыльцы широколиственных видов в спорово-пыльцевых спектрах разрезов. Понижение уровня моря после трансгрессивной фазы субатлантики, сопровождающей это потепление, зафиксировано прослоем водорослевого торфа, лежащего на 0.6 м ниже современного уровня прилива на бенче к северу от м. Водопадного. По торфу получена <sup>14</sup>C-дата 850±50 л.н. (ГИН-8428), которая определяет конец трансгрессивной фазы.

Похолодание и малоамплитудная регрессия малого ледникового периода характеризовались интенсивным накоплением эолового материала и насыщением верхнего горизонта почв песком. Эоловые формы рельефа представлены дюнами, покровами, перекрывающими погребенные почвы с <sup>14</sup>C-датами 290±60 л.н. (ГИН-7870), 190±40 л.н. (ГИН-7886) [3].

Работы проводились при финансовой поддержке РФФИ, проекты N 95-05-15309 и N 97-05-65362.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Короткий А.М., Худяков Г.И. Экзогенные геоморфологические системы морских побережий. М.: Наука, 1990. 216 с.
2. Короткий А.М., Разжигаева Н.Г., Гребенникова Т.А., Мохова Л.М., Ганзей Л.А., Пушкарь В.С., Базарова В.Б. Морские террасы и развитие береговой зоны острова Кунашир в плейстоцене. Деп. в ВИНТИ N 3033-В94. Владивосток, 1994. 66 с.
3. Короткий А.М., Разжигаева Н.Г., Мохова Л.М., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Базарова В.Б. Береговые дюны - индикатор глобальных похолоданий (о. Кунашир, Курильские острова)// Тихоокеан. геология. 1996. Т. 15, N1. С. 53-59.
4. Кулаков А.П. Четвертичные береговые линии Охотского и Японского морей. Новосибирск.: Наука, 1973. 188 с.
5. Современные процессы минералообразования на вулкане Менделеева. Лебедев Л.М., Зотов А.В., Никитина И.Б., Дуничев В.М., Шурманов Л.П. М.: Наука, 1980. 176 с.
6. Arai F., Machida H., Okumura K., Miyauchi T., Soda T., Yamagata K. Catalogue for Late Quaternary marker-tephras in Japan II - tephras occurring in Northeast Honshu and Hokkaido//Geograph. Rep. of Tokyo Metropolitan University. 1986. N 21. P. 223-250.
7. Igarashi Y. History of Environmental Change in Hokkaido from the Viewpoint of Palynological Research// Biodiversity and Ecology in the Northernmost Japan. Hokkaido University Press. 1993. P.1-19.
8. Igarashi Y. Quaternary forest and climate history of Hokkaido, Japan, from marine sediments. Quaternary Science Reviews. 1994. Vol. 13. P. 335-344.
9. Igarashi Y., Kumano S. Holocene Climatic Change in the Lowland Area of North of Sapporo, Japan//The Quaternary Research. 1974. V. 13, N 2. P. 48-53.

10. Korotky A.M., Razjigaeva N.G., Grebennikova T.A., Ganzey L.A., Mokhova L.M., Bazarova V.B., Sulerzhitsky L.D. Holocene Marine Terraces of Kunashiri Island, Kuril Islands// *The Quat. Res.*, 1995. V. 34, N 5. P.359-375.
11. Sakaguchi Y. Warm and cold stages in the past 7600 years in Japan and their global correlation// *Bull. of the Department of Geography, University of Tokyo*. 1983. N15. P.1-31.
12. Sakaguchi Y., Kashima K., Matsubara A. Holocene marine deposits in Hokkaido and their sedimentary environments// *Bull. of the Department of Geography, University of Tokyo*. 1985. N17. P.1-17.
13. Sakaguchi Yu., Okumura K. Interglacial climates and relict red soils in northern Japan based on pollen records of Interglacial deposits in Eastern Hokkaido// *Bull. of the Department of Geography, University of Tokyo*. 1986. N18. P.29-48.
14. Sakaguchi Yu., Olsen, J.W. The Holocene of Japan, China and Southeast Asia// *The Holocene Epoch: Processes and Paleogeography of the last 10 000 Years* (in press).
15. Taira K. Radiocarbon dating of shell middens and Holocene sea-level fluctuations in Japan// *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 1980. V.32 P.79-87.
16. Taira K. Environmental changes in Eastern Asia during the past 2000 years. Volcanism, tectonism, climate and palaeoceanology// *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 1980. V.32. P.89-97.
17. Taira K. Holocene events in Japan: Paleo-oceanology, volcanism and relative sea-level oscillations// *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 1980. V. 32. P. 69-77.
18. Taira K. Holocene Palaeoceanographic Changes in Japan // *Reports of the Taisetsuzan Institute of Science*. 1992. N 27. P. 1-7.
19. Taira K., Lutaenko K. Holocene Palaeoceanographic Changes in the Sea of Japan// *Reports of the Taisetsuzan Institute of Science*. 1993. N 28. P. 65-70.
20. Tsukada M. Vegetation in Prehistoric Japan: The Last 20000 years// *Windows on the Japanese Past: Studies in Archaeology and Prehistory*. The University of Michigan. 1986. P. 11-56.
21. Tsukada M. Japan// *Vegetation history*. Dordrecht, Boston, London. 1988. P. 458-518.

Поступила в редакцию 10 марта 1997 г.

Рекомендована к печати Кирилловой Г.Л.

***A.M.Korotky, N.G.Razjigaeva, T.A.Grebennikova, L.A.Ganzey, L.M.Mokhova, V.B.Bazarova, L.D.Sulerzhitsky, K.A.Lutaenko***

### **Holocene deposits and paleogeography of Kunashir Island (Kurile Islands)**

Natural environment development and sedimentary environment evolution were studied for Kunashir Island in the Middle-Late Holocene. Against the background of global climatic changes natural environment dynamics was influenced by migration of the warm and cold current system. Dry and cool climate was changed by warm and moist climate about 7-6.5 ka, somewhat later than on Hokkaido Island. At that time the Kuroshio Current became more active, and Kunashir Island vegetation changed greatly: birch associations were replaced by nemoral broad-leaved forests. During Atlantic-Subboreal cooling (4.5-4.7 ka) the island's vegetation changed slightly, which was due to a warm current influence. The most considerable regression for the Middle-Late Holocene took place in this period. That cooling of about 3.5-3 ka led to strong vegetation changes: coniferous and broad-leaved/coniferous forests developed. Active detrital material arrival at the coastal zone resulted in the growing of accumulative landforms. During Subboreal-Subatlantic cooling (1.8-1.3 ka) the isthmus area grew in size, coastal wetlands with lakes and coastal dunes were formed; meadow and swamp landscapes developed. Subatlantic warming was not intensive. Active eolian accumulation took place during the Little Glacial Period of cooling and regression.