

ОСАДКОНАКОПЛЕНИЕ И ПАЛЕОЛАНДШАФТЫ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА-ГОЛОЦЕНА БАСЕЙНА Р. КУРИЛКИ (О. ИТУРУП, КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА)

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

*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток

** Геологический институт РАН, г. Москва

*** Институт биологии моря ДВО РАН, г. Владивосток

Восстановлены этапы развития природной среды о. Итуруп в позднем плейстоцене и дана детальная летопись палеогеографических событий среднего-позднего голоцена. Во время потепления во второй половине позднего плейстоцена на острове были распространены березовые леса, резкое похолодание в конце позднего плейстоцена привело к развитию лесотундровых ландшафтов. В среднем голоцене центральную часть острова занимали неморальные дубово-широколиственные леса с участием таких термофильных элементов, как бархат, граб, орех, бук, ясень, сирень, что свидетельствует о существенном повышении летних и суммы активных температур. Исчезновение этих термофильных элементов из современных лесных группировок связывается с неоднократными похолоданиями климата в конце суббореала и субатлантике. Выделены три трансгрессивные фазы осадконакопления, сопоставимые с атлантическим, суббореальным и субатлантическим периодами с максимальным подъемом уровня моря до 3.5 м выше современного в атлантике.

Ключевые слова: палеогеография, палинология, плейстоцен, голоцен, Курильские о-ва.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение плейстоценовых отложений Курил как объекта палеоклиматических реконструкций имеет большое значение для понимания развития островных геосистем при активном влиянии на структуру ландшафтов океанического климата, контрастных морских течений и сильной изменчивости микроклимата. Стратиграфия, генезис и хронология голоценовых отложений о. Итуруп до настоящего времени весьма слабо изучены, особенно по сравнению с сопредельными островами [13, 14, 24-26]. Палинологические характеристики отдельных голоценовых разрезов центральной части о. Итуруп приведены А.Н. Александровой [1]. Кроме того для данного района была получена серия радиоуглеродных датировок [4, 21], но без биостратиграфического изучения разрезов. В настоящей статье представлены новые данные об условиях формирования голоценовых отложений, основанные на результатах полевых исследований в 1995, 1998-1999 годах. Цель работы - анализ условий формирования позднплейстоценовых-голоценовых отложений и реконструкция развития природной среды в зависимости от глобальных климатических изменений и колебаний уровня моря.

Голоценовые отложения на Курильских островах широко распространены с максимальными мощностями в вершинах заливов и бухт, приуроченных к устьям рек, и в пределах низменных перешейков [8, 13]. На о. Итуруп примером такого участка является прибрежная равнина в нижнем течении р. Курилки. Особый интерес к этому участку побережья связан и с возможностью определить эволюцию массива широколиственного леса в окрестностях пос. Курильск-Рейдово. В его состав входят *Quercus crispula*, *Kalopanax septemlobum*, *Acer pictum*, *Ulmus laciniata* с примесью *Betula ermanii*, в подлеске - *Taxus cuspidata*, *Ilex rugosa*, *I. crenata*, *Rhododendron tschonoskii*, *Sasa kurilensis*, в покрове много плаунов и папоротников [6, 15, 20]. Этот лесной массив на охотоморском побережье острова рассматривается как реликтовый, существование которого, по-видимому, связано со смягчающим действием теплого течения Соя и защитной ролью вулканических массивов и горных хребтов, ослабляющих влияние туманов с тихоокеанского побережья, омываемого холодным течением Оясио. Благодаря этому количество солнечных часов на охотоморском побережье острова гораздо больше, чем на тихоокеанском. В целом, климат на острове океанический, коэффициент континенталь-

ности - 0.7, гидротермический коэффициент - 7.7. Среднегодовая температура в районе Курильска составляет 4.3°C, средняя температура января -5.8°C, июля +13.6°C, сумма активных температур - 1350°C, среднее годовое количество осадков - 1040 мм, средняя годовая относительная влажность воздуха 80% [16, 17]. Продолжительность вегетации - 166 дней [19].

РЕЗУЛЬТАТЫ

В нижнем течении р. Курилки проведено комплексное изучение ряда опорных разрезов (рис. 1) с применением литолого-фациального, диатомового, спорово-пыльцевого анализов. Радиоуглеродное датирование выполнено по щелочным вытяжкам из торфа, почв и по древесине.

Разрез береговой равнины в нижнем течении р. Курилки представляет собой сложно устроенный осадочный чехол, в строении которого принимают участие позднеплейстоценовые-голоценовые отложения. Этот комплекс включает в себя прибрежно-морские, аллювиальные, озерно-болотные и эоловые фации. В рельефе прибрежной равнины хорошо выражено три высотных террасовых уровня: 5-6, 3-4 и 2-2.5 м. Ниже последовательно приводится описание разрезов и результаты комплексного изучения отложений этих уровней.

Разрез 6075 вскрывает отложения, слагающие 5-м террасу на правом берегу р. Курилки (рис. 2) в 1.5 км от берега моря (сверху-вниз):

Интервалы, м

1. Супесь, в кровле светло-серая, в подошве темно-коричневая (современная почва) с прослоем светло-серого вулканического пепла (мощностью 2 м)0-0.15
2. Супесь зеленовато-желтая, пористая, неслоистая с линзами слабо гумусированного материала0.15-0.40
3. Переслаивание серого среднезернистого и желтого мелкозернистого алевритистого песка с линзовидной и горизонтальной слоистостью0.40-0.85
4. Суглинок темно-серый гумусированный (первая погребенная почва)0.85-0.98
5. Песок желто-коричневый разнозернистый в кровле, переходящий в супесь со слабо гумусированными горизонтами и отдельными угольками0.98-1.30
6. Суглинок темно-коричневый в кровле, переходящий в черный, интенсивно гумусированный с листоватой структурой, пятнисто ожелезненный (вторая погребенная почва)1.30-1.85
7. Суглинок желто-бурый, пористый, в кровле - отдельные, хорошо окатанные валуны.1.85-2.30
8. Валуны средней и хорошей окатанности в желто-буром глинистом песке2.30-2.75
9. Суглинок желтый, пятнисто окрашенный, плотный, по всему слою черные включения с неясной горизонтально-волнистой слоистостью2.75-3.10
10. Мелкие валуны с галькой (окатанность 2, 3, редко 1 класса) в темно-буром плотном суглинке3.10-3.40
- 11 Суглинок желто-бурый с черными включениями3.40-3.65
12. Гальки и мелкие валуны, беспорядочно ориентированные, в плотном глинистом песке3.65-4.00

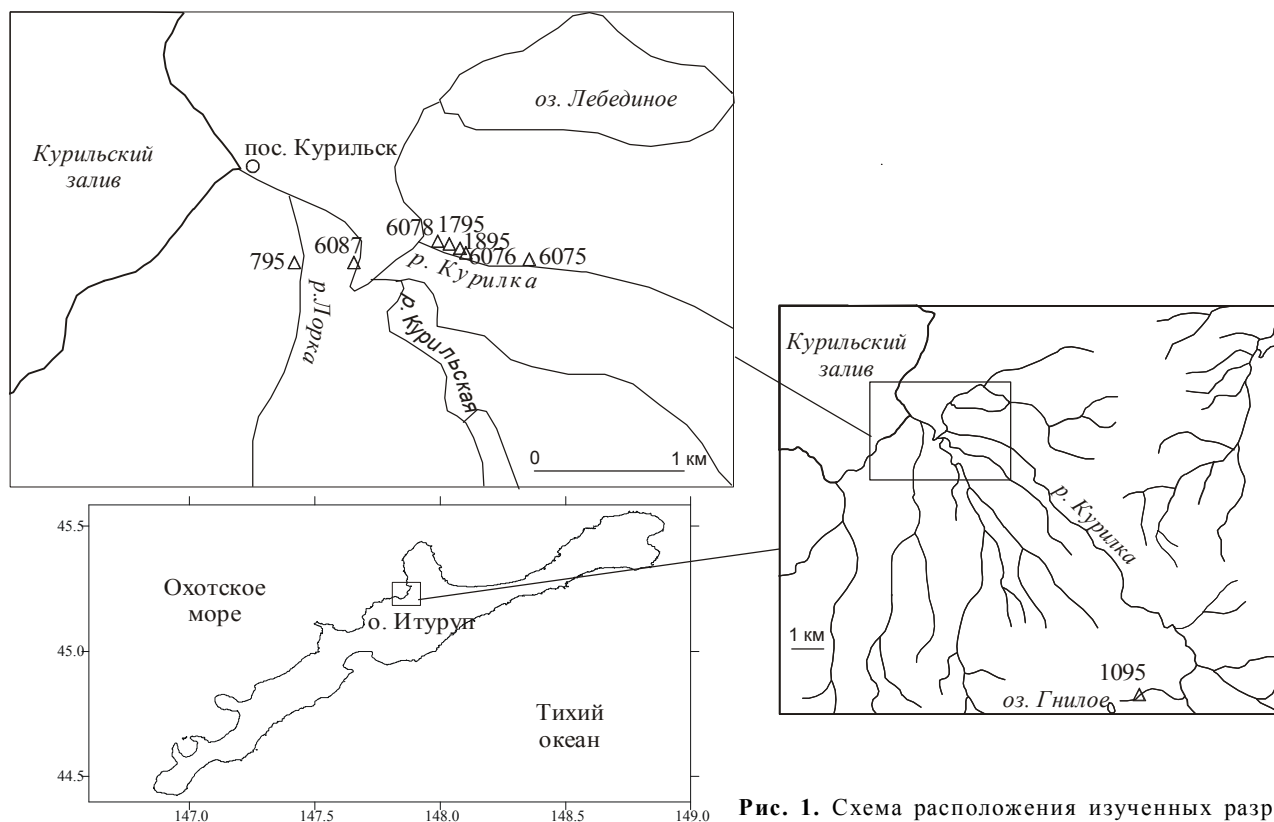


Рис. 1. Схема расположения изученных разрезов.

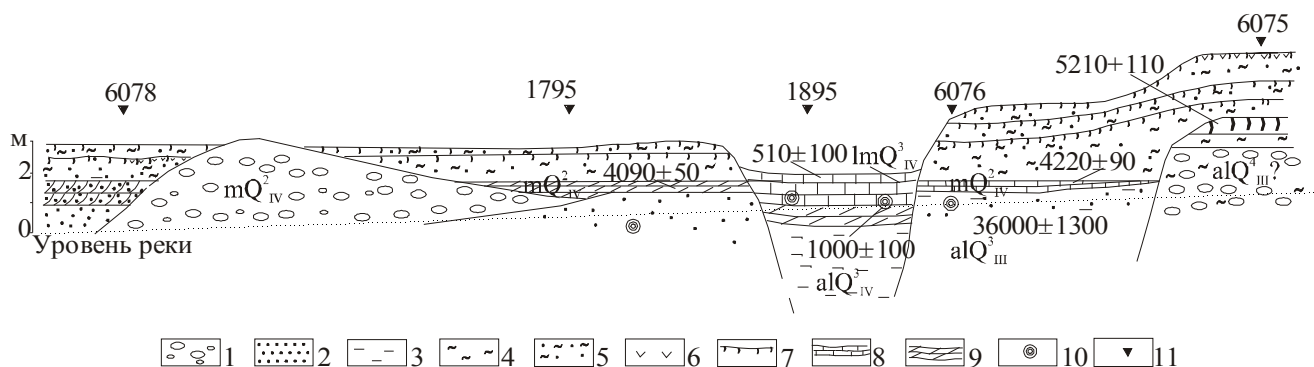


Рис. 2. Принципиальная схема строения четвертичных отложений в нижнем течении р. Курилки (правобережье).

1 - галька, валуны; 2 - песок; 3 - алеврит; 4 - суглинок; 5 - супесь; 6 - пепел; 7 - почва; 8 - торф; 9 - торфянистый алеврит; 10 - древесина; 11 - изученные разрезы. Фации: al - аллювиальные; m - морские; lm - озерные.

В основании разреза (1.4 - 4.0 м) встречен бедный комплекс диатомей, представленный единичными пресноводными формами и переотложенными морскими видами из плиоценовых отложений рыбаковской свиты [5]. Богатый комплекс диатомей обнаружен в супесях из верхней части разреза (0.15 - 1.4 м). Обилие представителей родов *Cymbella*, *Diatoma*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Didymosphenia geminata* свидетельствует о том, что эти осадки накапливались в пойменных условиях.

Соотношение пыльцы основных таксонов на диаграмме (рис. 3) позволяет выделить шесть палинозон, отвечающих палеоландшафтным сменам.

Палинозона 1 - *Betula* sect. *Nanae* - *Alnaster* выделена в интервале 1.85-3.5 м в основании разреза и отражает широкое распространение кустарниковых берез (*Betula middendorffii* - 68%, *Betula* sect. *Nanae* - 12%) и ольховника (11%) со злаково-разнотравным покровом (*Graminea* - 71%, *Compositae* - 14%, *Onograceae* - 7%, *Caryophyllaceae* - 3%). На увлажненных участках росли *Ericaceae* (2%), *Polygonum* (2%), в озерцах - *Potamogeton* (1%). В интервале 1.85-2.4 м преобладают споры (93%), среди которых ведущую роль играет *Botryhium* (70%) в сочетании с папоротниками и плаунами. Климатические условия были суровыми, накопление отложений предположительно происходило в позднем плейстоцене.

Палинозона 2 - *Alnaster* - *Betula* sect. *Nanae* (1.4-1.85 м) соответствует второй погребенной почве. В нижней части почвы преобладают споры (68%), среди которых доминирует *Sphagnum* (57%), в обилии встречен *Adiantum* (28%). В меньшем количестве присутствуют другие папоротники (*Polypodiaceae* - 6%, *Osmunda* - 3%) и лесные виды плаунов (*Lycopodium complanatum* - 5%, *L. clavatum* - 2%). В кровле почвы преобладает пыльца древесных пород и кустарников (до 73%), среди которых доминируют ольховник (до 60%) и кустарниковые березы (*Betula middendorffii* - до 57%, *B. sect. Nanae* - до 11%), указы-

вающие на холодные влажные условия. Встречена пыльца ольхи, древесных берез, ели. Пыльца трав немногочисленна (до 8%) и представлена *Graminea*, *Compositae*, *Artemisia*, *Thalictrum*, *Leguminosae*, *Saxifragaceae*, *Rosaceae*. Из нижней части почвы получена ¹⁴C-дата 5210±110 л.н., ГИН-9631, которая рассматривается как омоложенная.

Палинозона 3 - *Betula* sect. *Nanae* - *Alnaster* - *Betula* sect. *Albae* (1.08-1.4 м). На фоне преобладания кустарниковых берез (26%) и ольховника (18%) существенную роль играют древесные виды берез (*Betula* sect. *Albae* - 15%, *B. sect. Costatae* - 3%), в подлеске присутствует *Ilex* (2%), что вероятно соответствует существованию редкостойных березовых лесов. Состав пыльцы трав (16%) отражает развитие разнотравных луговых сообществ. В составе спор (44%) широко представлены плауны (*Lycopodium* - 20%, *L. clavatum* - 31%, *L. annotium* - 10%, *L. complanatum* - 1%, *L. selago* - 1%) и папоротники (*Polypodiaceae* - 35%, *P. vulgare*, *Osmunda*, *Adiantum*).

Палинозона 4 - *Alnaster* - *Betula* sect. *Nanae* - *Quercus* (0.95-1.08 м) выделена для первой погребенной почвы. Общее количество пыльцы и спор в этом слое невысокое, но характерным является появление в небольшом количестве термофильных таксонов (*Quercus*, *Fraxinus*, *Phellodendron*, *Vitaceae*, *Euonimus*), указывающих на их участие в лесных массивах. На низменных прибрежных участках были развиты группировки из ольховника и кустарниковых березок. Как и в палинозоне 2, в подошве почвы отмечено резкое увеличение содержания спор (49%), преобладают *Polypodiaceae* и *Sphagnum*.

Палинозона 5 - *Alnaster* - *Betula* sect. *Nanae* (0.03-0.95 м) выделена для пойменной супеси и нижней части верхней почвы. Преобладает пыльца *Alnaster* (до 47%) и кустарниковых березок (*Betula middendorffii* - 39%, *B. sect. Nanae* - до 10%) с небольшим количеством пыльцы древесных берез (*Betula* sect. *Albae* - до 3%, *B. sect. Costatae* - 1%), ольхи (4%),

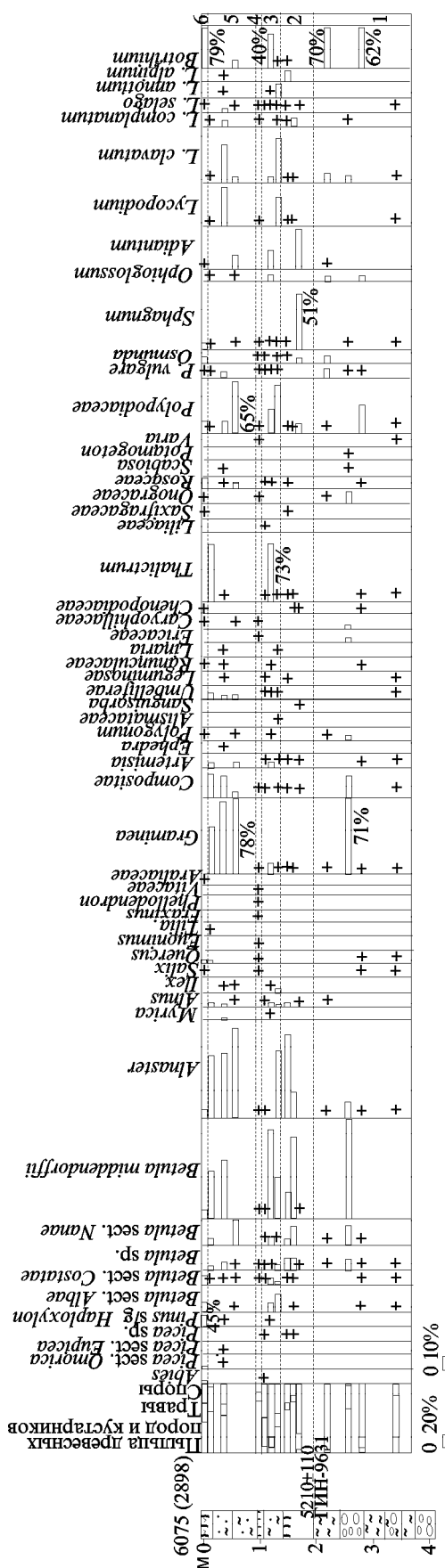


Рис. 3. Спорно-пыльцевая диаграмма разреза 6075 (палинолог Л.М. Мохова).

хвойных (*Picea* sect. *Omorica* - 2%, *P. sect. Eurpicea* - 0.2%, *Pinus* s/g *Haploxyton* - 0.5%) и широколиственных пород (*Quercus* - 3%, *Tilia* - 0.3%). Состав трав соответствует злаково-разнотравным луговым сообществам. Обилие спор (до 33%) отмечено только в супесях - преобладают папоротники и разнообразные лесные виды плаунов.

Палинозона 6 - *Pinus* s/g *Haploxyton* - *Quercus* (0-0.03 м) соответствует поверхностной почве, лежащей выше пеплового прослоя, отражает современную растительность. Открытому пространству прибрежной равнины соответствует невысокое содержание пыльцы древесных пород и кустарников (41%) при обилии пыльцы трав (38%) и спор (22%). Преобладает пыльца кедрового стланика (45%) и берез. Широколиственные представлены *Quercus* (8%). Долинные и болотные группировки фиксируются присутствием пыльцы *Alnus*, *Alnaster* и *Salix*. Состав трав соответствует разнотравным лугам, очень велико содержание *Rosaceae* (24%), появляются представители осоковых сообществ. Среди спор доминирует *Botrihium*.

В кровле верхней почвы обнаружен вулканический пепел риолитового состава (%): SiO₂ 70.02; TiO₂ 0.49; Al₂O₃ 14.8; Fe₂O₃ 3.91; FeO 1.55; MnO 0.11; MgO 1.27; CaO 3.75; Na₂O 2.45; K₂O 1.38; P₂O₅ 0.24. Аналогичный по химическому составу пепловый прослой (%): SiO₂ 70.80; TiO₂ 0.38; Al₂O₃ 14.15; Fe₂O₃ 2.18; FeO 1.63; MnO 0.09; MgO 1.11; CaO 4.35; Na₂O 3.35; K₂O 1.85; P₂O₅ 0.11) выявлен в первой погребенной почве из разреза дюн в районе Курильска (¹⁴C-дата 880±40 л.н., ГИН-7344) [4].

Разрез 6076 вскрывает отложения 3-4 м поверхности, которые были изучены в 10 м выше моста через р. Курилку на рыбоперерабатывающий завод (сверху вниз):

Интервал, м

1. Супесь желто-бурая, пористая с прослоями гумусированной супеси0-0.40
2. Легкий суглинок темно-коричневый, гумусированный (первая погребенная почва)0.40-0.60
3. Песок коричневатобурый, мелкозернистый, пористый, пятнистый0.60-0.90
4. Легкий суглинок черный, гумусированный (вторая погребенная почва)0.90-1.00
5. Легкий суглинок коричневатосерый, пятнистый1.10-1.15
6. Суглинок темно-коричневый, гумусированный (третья погребенная почва)1.15-1.20
7. Суглинок зеленовато-желтый, пятнистый, переходящий в супесь, с ожелезнением по вертикально расположенным растительным остаткам, в подошве - пластовые конкреции гидроокислов Fe1.20-2.15
8. Горизонтальное переслаивание алевроитов слабооторфованных, зеленовато- и темно-серых2.15-2.40

9. Торф темно-коричневый, минерализованный, с многочисленными растительными остатками красного цвета2.40-2.55

10. Алеврит черный, пятнистый, оторфованный2.55-2.70

11. Алеврит светло-серый, с неясной горизонтальной слоистостью, с остатками водных растений...2.70-2.80

12. Песок желтовато-серый, разноразмерный, заиленный, с мелким гравием, с остатками водных растений, в кровле - с древесиной2.80-3.10

В пачке песков из основания разреза (2.7-3.0 м) встречены единичные створки пресноводных диатомей *Melosira undulata*, *Diploneis elliptica*. Накопление отложений происходило во вторую половину позднего плейстоцена (¹⁴C-дата по древесине 36900±1300 л.н., ГИН-8636).

Изменения в составе диатомовой флоры по разрезу голоценовых отложений позволили выделить два комплекса (рис. 4).

Комплекс 1 (2.05-2.7 м) характеризуется значительным участием морских видов, характерных для прибрежной области моря [7]. Их пик отмечен в интервале (2.6-2.7 м) и составляет 76% от общего количества створок диатомей. Среди них встречены сублиторальные северобореальные *Diploneis smithii* (27%), *D. smithii* var. *pumila* (11%), *Thalassiosira bramaputrae* (17%), южнобореальные *Actinocyclus octonarius* (7%), *Terpsinoe americana* (1%). Выше по разрезу (2.05-2.6 м) численность морских диатомей значительно снижается (0.4-6%) и преобладающее значение имеют пресноводные, в основном алкалофильные (до 95%) виды. Главенствующее положение среди них занимают эпифиты космополиты *Fragilaria construens* var. *subsalina* (до 54%), *F. construens* var. *venter* (до 69%), *F. brevistriata* (до 14%) - виды, характерные для литорали стоячих или медленно текущих пресноводных водоемов [3]. Представители донной флоры достигают в отдельных образцах 39% и включают виды широкого географического распространения *Amphora ovalis* var. *lybica* (до 4%), а также *Anomooneis sphaerophora*, *Mastogloia smithii*, *Navicula peregrina*, обитающие как в пресных, так и в слабосоленых водах. Следует отметить, что на глубине (2.2-2.3 м) наблюдается резкое изменение в структуре комплекса диатомей. Полностью отсутствуют морские и солоноватоводные формы, среди пресноводных преобладают виды, характерные для заболоченных водоемов *Eunotia glacialis* (9%), *E. praeurpta* (21%), *E. implicata* (8%), *E. bilunaris* (3%), *E. crista-galli* (4%), *Pinnularia brevicostata* (3%), *P. appendiculata* (4%), *P. nobilis* (7%). Такие изменения в составе диатомовой флоры, возможно, связаны со значительным поступлением этих видов в прибрежный водоем во время наводнений. В целом, комплекс отражает условия осадконакопления в вершине по-

лузакрытого залива, находящегося под влиянием речного стока.

Комплекс 2 (1.15-2.05 м) включает типично пресноводные виды диатомей. В его составе заметную роль играют планктонные североальпийские *Aulacoseira valida* (до 16%), *A. crenulata* (до 3%) и виды широкого географического распространения *A. granulata* (до 16%), *A. ambigua* (до 2%). Довольно высокой численности достигают донные космополит *Epithemia adnata* (до 12%), бореальные *E. turgida* (до 10%), *E. sorex* (до 3%), широко развивающиеся в чистых, обогащенных кислородом водах, и эпифиты бореальные *Cymbella cymbiformis* (до 9%), *C. cistula* (до 12%) и космополит *C. glacialis* (до 5%). Обилие представителей рода *Cymbella* и находки реофилов *Meridion circulare*, *Diatoma vulgare* свидетельствуют о формировании отложений в пойме реки. Довольно высокое содержание планктонных видов связано, очевидно, с привнесением их из небольших озер или стариц.

На спорово-пыльцевой диаграмме для данного разреза (рис. 5) выделено три палинозоны.

Палинозона 1 - *Betula* sect. *Costatae* - *Betula* sect. *Albae* (2.7-3.0 м) характеризуется преобладанием пыльцы древесных пород и кустарников (84%) и отражает развитие березовых лесов (*Betula* sect. *Costatae* - 41%, *Betula* sect. *Albae* - 9%) с незначительным участием широколиственных пород (*Quercus* - 1%, *Ulmus*, *Juglans*). В покрове преобладали злаки и папоротники. Встречались отдельные куртины кедрового стланика (5%). В состав долинных лесов и группировок на увлажненных участках входили *Alnaster* (16%), *Alnus* (4%), *Betula* sect. *Nanae* (5%). Климатические условия были немного холоднее современных.

Палинозона 2 - *Betula* sect. *Albae* - *Betula* sect. *Costatae* - *Quercus* (2.05-2.70 м) характеризуется высоким содержанием пыльцы трав (до 44%), пыльца древесных и кустарников составляет 42-62%. Количество спор увеличивается вверх по разрезу (до 24%). Палиноспектр свидетельствует о широком распространении березовых лесов (*B. sect. Albae* - до 48%, *Betula* sect. *Costatae* до 39%), с участием широколиственных (*Quercus* до 13%, *Ulmus* - 8%, *Juglans* - 1%). Присутствует пыльца темнохвойных (*Picea* sect. *Omorica* - 2%, *P. sect. Eupicea* - 0.7%, *Abies* - 0.6%) и кедрового стланика (до 6%), вероятнее всего привнесенная с других участков острова. В составе луговой растительности преобладали злаки (до 84%) с *Artemisia* (до 6%), *Umbelliferae* (до 5%), *Leguminosae* (до 5%). На болотистых участках низменной равнины были распространены осоковые сообщества (*Cyperaceae* - до 96%, *Ranunculaceae* - 1%). В составе спор преобладают *Bryales* (до 61%) и *Coniogramma* (до 80%). Климатические условия были теплее и суше

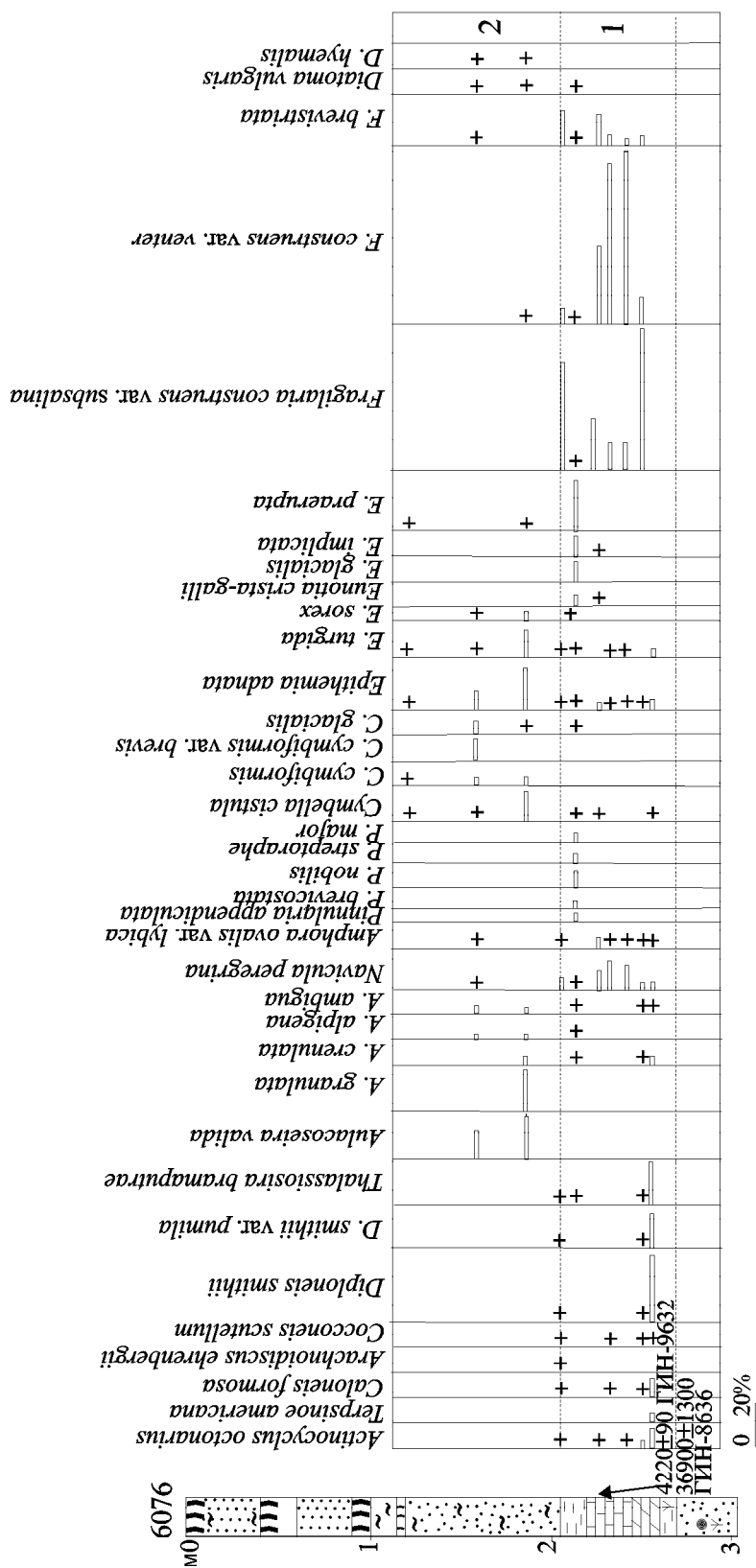


Рис. 4. Распределение диатомей по разрезу 6076.

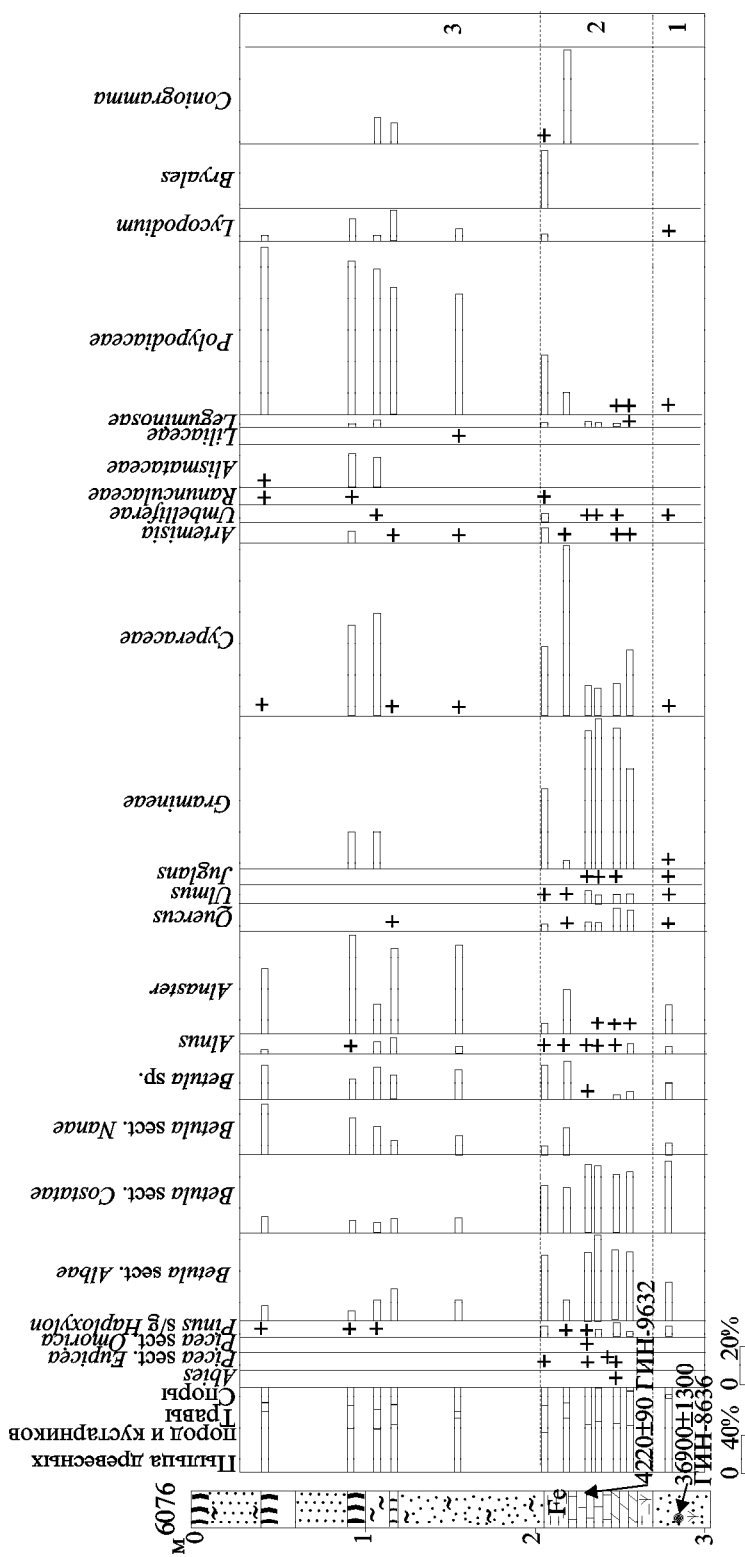


Рис. 5. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза 6076 (палинолог Л.П. Караулова).

современных. Накопление торфяника происходило около 4220±90 л.н., ГИН-9632. Появление кустарниковых берез (до 14%) и увеличение доли ольховника в интервале 2.2-2.3 м, возможно, указывает на вынос пыльцы из верхнего пояса гор в результате наводнения и подтверждает данные диатомового анализа.

Палинозона 3 - *Alnaster* - *Betula* sect. *Nanae* - *Alnus* (0.4-2.05 м) отражает локальные растительные сообщества прибрежной равнины, где были развиты заросли ольховника (до 59%), кустарниковых берез (до 29%) и ольхи (до 10%). В покрове преобладали злаковые, папоротники и плауны, на болотистых участках - осоковые сообщества. Присутствие пыльцы древесных берез (в сумме до 21 %) и единичных зерен пыльцы дуба говорит о распространении березовых лесов с неморальными элементами на участках, закрытых от влияния моря.

Разрез 1795 расположен здесь же, в 15 м ниже моста, его строение аналогично разрезу 6076 (рис. 2). Накопление торфянистых алевритов происходило первую половину суббореала (¹⁴C-дата по торфу 4090±50 л.н., ГИН-8646). Состав палиноспектров, полученных из торфяника, свидетельствует о развитии березовых лесов с участием широколиственных *Quercus*, *Juglans*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Phellodendron*, *Tilia*, *Corylus*, в подлеске с *Plex* и злаково-разнотравным покровом с папоротниками и плаунами и отвечает палинозоне 2 разреза 6076. Отмечена пыльца *Larix*. На увлажненных участках росли *Myrica*, *Betula middendorffii* (до 7%), *Alnaster* (до 10%), *Alnus* (до 18%) и осоковые сообщества (рис. 6).

Разрез 1895 расположен там же, в 3 м от моста ниже по течению. Здесь вскрыты отложения, выполняющие небольшой эрозионный врез (сверху-вниз):

Интервал, м

1. Антропогенный слой0-0.30
2. Торф желто-зеленый, с обилием слабо разложившихся остатков водной растительности, тонкослоистый..... 0.30-1.50
3. Торфянистый алеврит, зеленовато-серый с голубым оттенком, с обилием мелких остатков водных растений (ниже уровня реки)1.50-2.20
4. Торфянистый алеврит, темно-серый, синеватый, с обилием растительных остатков2.20-2.50
5. Торфянистый алеврит, черный, горизонтально слоистый с растительными остатками2.50-2.70
6. Алевропелитовый ил, зеленовато-серый, горизонтально-слоистый2.70-3.00

В отложениях разреза выделено два комплекса диатомей.

Комплекс 1 (2.2-3.0 м) включает 100 форм диатомей, относящихся к 26 родам. Ведущее положение в комплексе занимают виды обрастаний (до 76%). Участие обитателей дна колеблется в пределах 22-41%, а планктонных форм не превышает 5%. Наибо-

лее обильно встречены *Cymbella tumidula* (до 10%), *C. naviculiformis* (до 11%), *C. glacialis* (до 5%), *Diatoma mesodon* (до 11%), *D. hiemalis* (до 4%), *Fragilaria arcus* (до 8%), *F. arcus* var. *recta* (до 5%), *Meridion circulare* (до 2%), *Didymosphenia geminata*, *Rhoicosphenia abbreviata*. Подобный состав диатомового комплекса характерен для речного затона или формировался в условиях протоки.

Комплекс 2 (0 -2.2 м) включает 101 форму диатомей, относящихся к 22 родам. Характерной особенностью этого комплекса является: во-первых, увеличение роли планктонных форм (до 30%) - *Aulacoseira granulata* (до 21%), *A. ambigua* (до 4%), *A. alpigena* (до 4%), *A. crenulata* (до 4%); во-вторых, увеличение доли видов, характерных для озерно-болотных обстановок - ацидофильных эпифитов *Eunotia bilunaris* (до 7%), *E. flexuosa* (до 3%), *E. praerupta* (до 2%) и донных *Pinnularia appendiculata* (до 5%), *P. braunii* var. *amphicephala* (до 8%), *P. stomatophora* (до 3%). Остается высоким содержание обитателей текущих вод. Здесь же встречены морские *Thalassiosira gravida*, *Paralia sulcata*. Находки морских форм в основном приурочены к слою торфянистых алевритов, накопление которых происходило в оптимум субатлантика (¹⁴C-дата 1060±60 л.н., ГИН-8635). Подобный комплекс характерен для небольшого озера старичного типа, находящегося вблизи берега моря.

Изменения соотношения пыльцы и спор по разрезу (рис. 7) позволяют выделить две зоны:

Палинозона 1 - *Betula* (1.5 - 3.0 м) соответствует отложениям, расположенным ниже уровня реки. Преобладает пыльца древесных пород и кустарников (до 96%). Палинозона отражает развитие березовых лесов (*Betula* sect. *Albae* - до 41%, *B. sect. Costatae* - до 40%, *Betula* sp - до 11%) с участием широколиственных пород (*Quercus* - до 10%, *Juglans* - 0.3%). В небольшом количестве присутствует пыльца *Alnus* (до 10%). В покрове преобладали папоротники и плауны. В основании торфянистых алевритов резко увеличивается содержание *Alnaster* (до 25%) и кустарниковых берез (до 6%), указывающих на кратковременное похолодание.

Палинозона 2 - *Betula* - *Quercus* (0.3-1.5 м) выделена для торфяника, накопление которого происходило в субатлантике (¹⁴C-дата по древесине 1060±60 л.н., ГИН-8635). ¹⁴C-дата по торфу 510±100 л.н., ГИН-8645 рассматривается как омоложенная. На фоне преобладания пыльцы берез (*Betula* sect. *Albae* - до 68%, *B. sect. Costatae* - до 31%, *Betula* sp. - до 4%) резко увеличивается содержание и разнообразие пыльцы широколиственных пород (*Quercus* - до 30%, *Acer* - до 4%, *Ulmus* - 1.5%, *Juglans* - 0.4%, *Tilia* - 0.3%). Единичные пыльцевые зерна темнохвойных пород могут быть занесены ветром. В небольшом количестве присутствует *Pinus* s/g *Haploxydon*. Доля

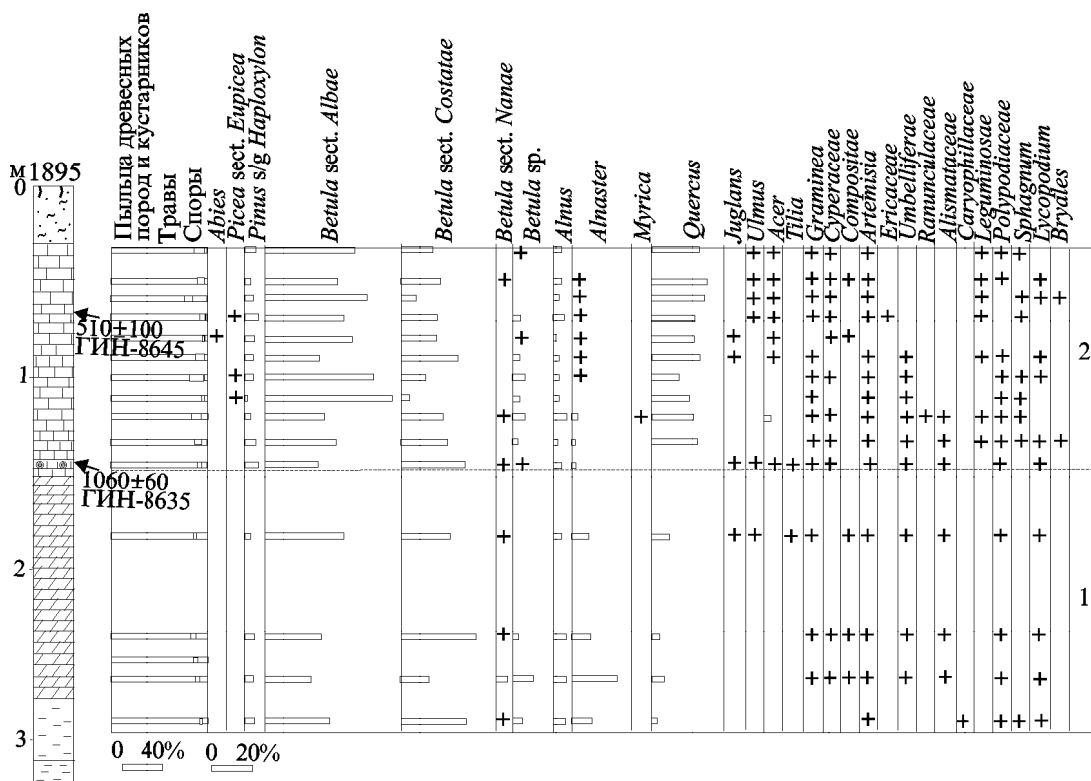


Рис. 7. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза 1895 (палинолог Л.П. Караулова).

ольховника не превышает 3%, пыльца кустарниковых берез - единична. В состав растительных сообществ на болотистых участках входили *Myrica*, *Cyperaceae*, *Ranunculaceae*. В отдельных прослоях торфа резко возрастает доля спор (до 18%) с преобладанием сфагновых мхов. Структура палиноспектров свидетельствует о развитии на побережье березо-дубовых лесов, близких по составу к современным лесным группировкам в районе пос. Курильск.

Разрез 6087 расположен на левом борту р. Курилки в излучине в 1 км от устья. В песках из основания разреза (2.3-2.9 м) обнаружено 42 формы диатомей, из которых 21 - морские, 2 - солоноватоводные и 19 - пресноводные. Состав диатомей свидетельствует, что формирование осадков происходило в хорошо прогреваемом распресненном заливе. Наиболее полный комплекс диатомей получен в интервале 2.7-2.9 м и характеризуется обилием морских видов (70%). Ведущее положение занимают бентические южнобореальные *Actinocyclus octonarius* (31%), *Terpsinoe americana* (9%), *Navicula marina* (3%), *Achnanthes brevipes* (2%), *Odontella laevis* (4%), северобореальные *Diploneis smithii* (12%), *Paralia sulcata* (4%) и солоноватоводный *Diploneis interrupta* (12%). Пресноводные виды редки, а участие реофилов *Diatoma hyemalis*, *Fragilaria leptostauron* var. *martyi*, *F. arcus* свидетельствует о влиянии текущих вод. Накопление песков происходило в первую половину суббо-

реала (^{14}C -дата по древесине 4000 ± 70 л.н., ГИН-6087). Структура палиноспектров отражает развитие березовых лесов с участием широколиственных и болотных группировок с *Alnaster* и *Myrica* и отвечает палинозоне 2 (*Betula* sect. *Albae*-*Betula* sect. *Costatae* - *Quercus*) разреза 6076 (рис. 6).

Разрез 795 вскрывает отложения 3-4 м поверхности в нижнем течении р. Лорки (сверху-вниз):

Интервал, м

1. Супесь черная, интенсивно гумусированная (современная почва)0.0-0.25
2. Супесь желтовато-коричневая, тонкослоистая, в подошве гумусированная0.25-0.35
3. Суглинок коричневатого-серый, пятнисто окрашенный, горизонтально-слоистый, с ожелезнением по растительным остаткам0.35-0.40
4. Песок желто-коричневый, разнозернистый, плохосортированный, горизонтально-слоистый, в кровле - вулканический пепел0.40-0.60
5. Суглинок коричневатого-серый, слабо оторфованный, пятнисто ожелезненный по остаткам водных растений0.60-0.85
6. Песок желто-коричневый, разнозернистый с мелким гравием, интенсивно ожелезненный по вертикально ориентированным остатками водных растений0.85-1.35
7. Песок голубовато-серый, крупнозернистый с мелким гравием1.35-1.50

8. Алевропелитовый ил, голубовато-серый, с обилием остатков водных растений (выходит ниже уровня реки)1.50-2.00

Изменения в составе диатомовой флоры позволили выделить два комплекса, которые характеризуют различные условия осадконакопления (рис. 8).

Комплекс 1 (0.5-2.0 м) включает как сублитеральные морские формы, так и пресноводные. Среди морских обнаружены бентические северобореальные *Diploneis smithii* (до 4%), *D. smithii* var. *rhombica*, *D. smithii* var. *pumila* (до 4%), *Paralia sulcata* (до 13.7%), *Cocconeis scutellum*, *Odontella aurita*, *Thalassiosira bramastrae* и южнобореальные *Actinocyclus octonarius* (до 4.5%), *Hyalodiscus obsoletus*. Для этого комплекса характерны солоноватоводные *Navicula peregrina*, *N. oblonga*, *Nitzschia tryblionella*. Пресноводные виды разнообразны и обильны, среди них ведущее положение занимают алкалифилы (до 78%), а по географическому распространению преобладают космополиты (до 57%) и boreальные (до 33%). Эта

группа диатомей представлена в основном литоральными формами с обилием эпифитов *Fragilaria construens* var. *subsalina* (до 37%), *F. construens* var. *venter* (до 14%), *F. leptostauron* var. *martyi* (до 13%). Участие донных в отдельных пробах достигает 38%, среди которых наиболее часто встречаются *Epithemia adnata* (до 4%), *E. turgida* (до 5%), *Navicula cryptocephala* (до 6%). Планктонные виды малочисленны, как в видовом, так и в количественном отношении (до 12%). Такой комплекс позволяет предположить, что формирование осадков происходило в вершине залива вблизи устья реки.

Комплекс 2 (0.05-0.5 м) представлен типично пресноводными формами диатомей. Доминируют обитатели дна (до 90%). По отношению к активной реакции воды преобладают циркумнейтральные (до 72%), а по географическому распространению наиболее обильны североальпийские (до 33%) и boreальные (до 31%). Ведущее положение в комплексе занимают донные *Navicula pussilla* (до 27%), довольно многочисленны представители рода *Pinnularia*, среди

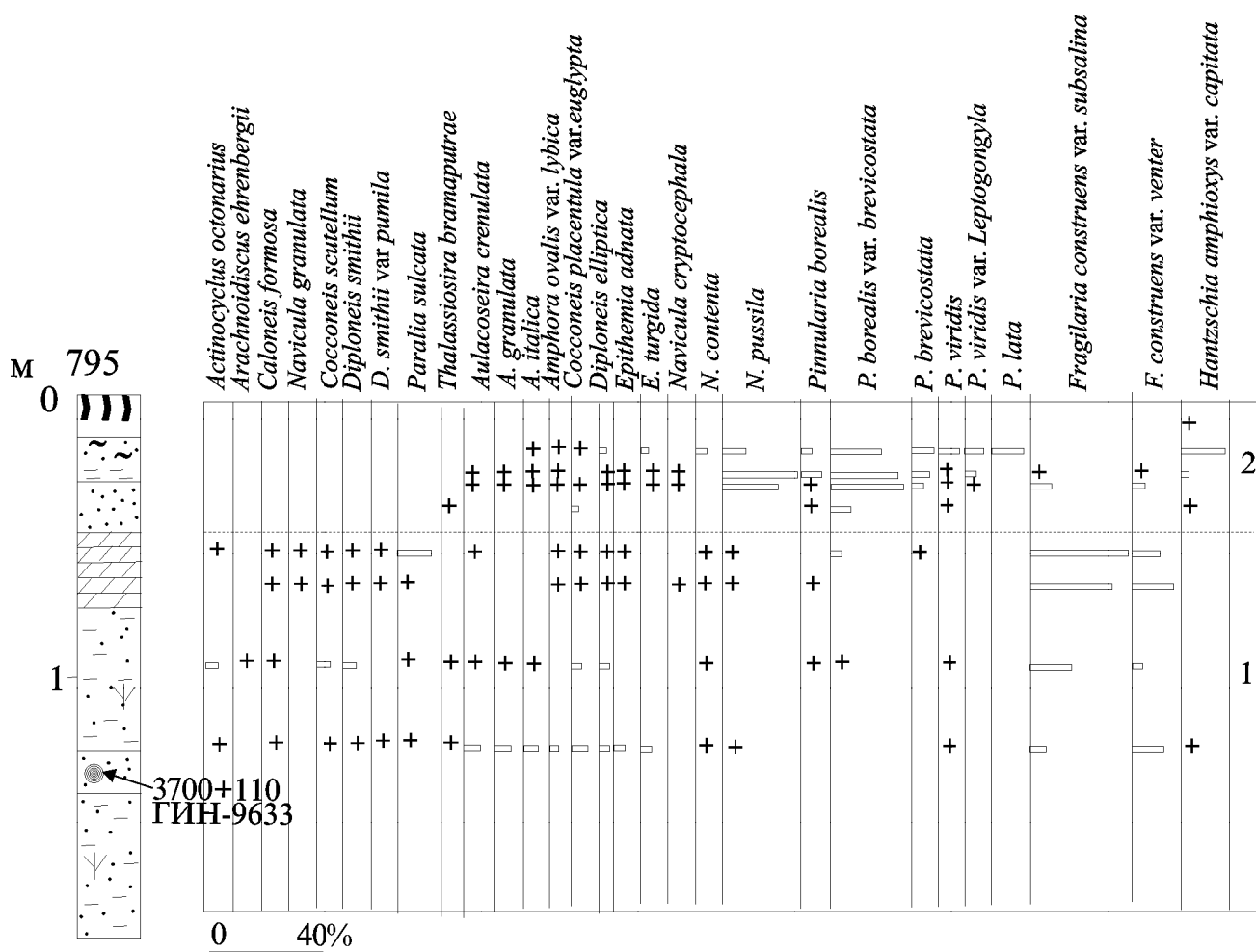


Рис. 8. Распределение диатомей по разрезу 795.

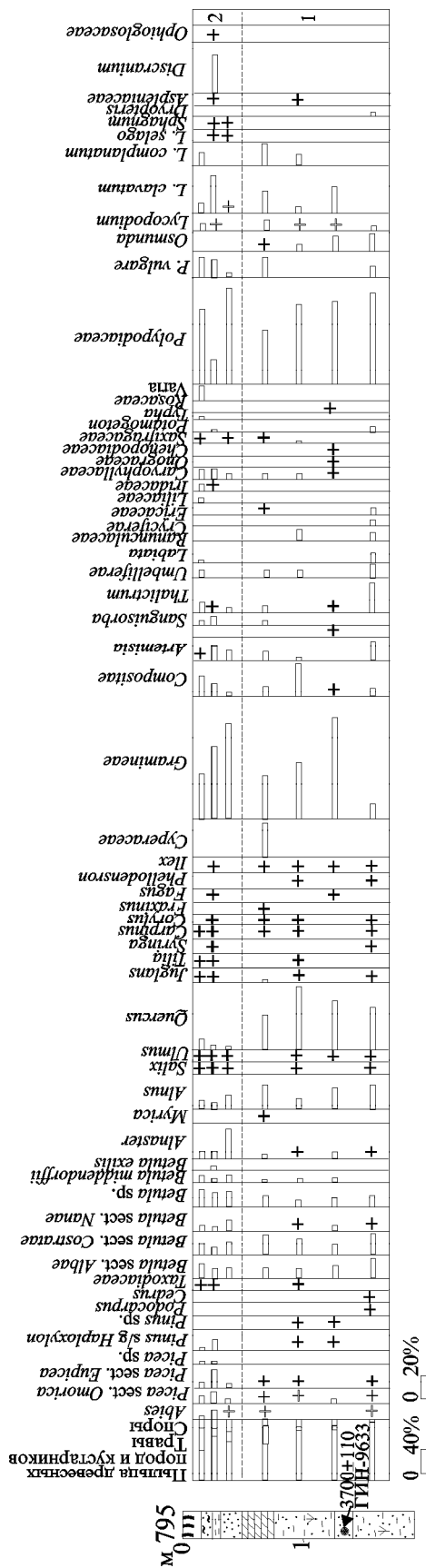


Рис. 9. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза 795 (палинолог Л.М. Мохова).

которых выделяются *Pinnularia borealis* var. *brevicostata* (до 27%), *P. borealis* (до 6%), *P. brevicostata* (до 7%), *P. viridis* var. *leptogongyla* (до 7%). В интервале (0.05-0.25 м) заметную роль играют донные ацидофильные *Pinnularia lata* (11%), *Hantzschia amphioxys* var. *capitata* (17%) и эпифит *Eunotia praerupta* (3%). Подобный комплекс свидетельствует о накоплении отложений в болотных условиях.

На спорово-пыльцевой диаграмме разреза 795 выделяются две зоны (рис. 9).

Палинозона 1 - *Quercus - Betula* (2.0 - 0.5м) свидетельствует о развитии широколиственных лесов с *Quercus* (до 53%), *Ulmus* (до 2%), *Juglans* (до 2%), *Tilia* (0.5%), *Carpinus*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Fagus*, *Phellodendron* с участием берез (*Betula* sect. *Albae* - до 15%, *Betula* sect. *Costatae* - до 18%, *Betula* sp. - до 9%). В подлеске встречались *Ilex* (1%), *Syringa*. В долинах рек и на болотистых участках берега росли *Alnus* (до 21%), *Salix*, *Myrica*, *Alnaster* (до 5%), *Betula middenдорffii* (до 4%). Пыльца темнохвойных пород (в сумме 1%) может быть привнесенной из других участков острова. Состав пыльцы трав и кустарничков отражает сообщества из различных местообитаний. На более влажных участках росли *Thalictrum*, *Ranunculaceae*, *Iridaceae*, на более сухих - *Artemisia*, *Rosaceae*, *Caryophyllaceae*, *Saxifragaceae*, *Cichoriaceae*. В оторфованном песке появляются осоки. Среди спор доминируют папоротники (*Polypodiaceae* - до 83%, *P. vulgare* - до 13%, *Osmunda* - до 11%, *Dryopteris* - 2%, *Asplenicae* - 1%) и плауны (*Lycopodium* - до 8%, *L. clavatum* - до 20%). Климат был намного теплее современного. Аналогов таких ландшафтов в разрезах суббореальных отложений из бассейна р. Курилки не обнаружено, поэтому полученная ¹⁴C-дата 3700±110 л.н., ГИН-9633 рассматривается как омоложенная.

Палинозона 2 - *Betula* (0 - 0.5 м) свидетельствует о похолодании. Увеличивается доля пыльцы травянистых растений и кустарничков, а также спор. Палиноспектры отражают развитие березовых лесов (*Betula* sect. *Albae* - до 14%, *B. sect. Costatae* - до 11%, *Betula* sp. - до 10%). Резко снижается доля и разнообразие широколиственных таксонов (*Quercus* - до 8%, *Juglans*, *Tilia*, *Carpinus*). Высокое содержание пыльцы темнохвойных (*Picea* sect. *Omorica* - до 10%, *P. sect. Eupicea* - до 14%, *Abies* - 6%) говорит об участии их в лесных группировках в долине р. Курилки. Увеличивается доля кустарниковых берез (*Betula middenдорffii* - до 7%, *Betula exilis* - до 3%) и ольховника (до 24%), занимающих заболоченные участки вместе с *Salix* и *Alnus*. В озерах росли *Typha* (до 3%) и *Potamogeton* (до 2%). Среди спор повышается доля плаунов (в сумме до 32%), встречен *Lycopodium selago*. По всему разрезу единично встречается экзотическая пыльца *Taxodiaceae*, переотложенная из рыбаковской свиты [5].

Разрез 1095. Для восстановления динамики вертикальной поясности изучен разрез озерных отложений на уплощенной поверхности на высоте 400 м в 0.8 км к западу от оз. Гнилого. Современная растительность представлена зарослями кедрового стланика с единичными экземплярами каменной березы, сменяющимися березовые леса на высоте около 350 м. Здесь вскрыты отложения, представленные (сверху-вниз):

Интервал, м

1. Торфянистый алеврит, темно-коричневый, с гнездами светло-серого вулканического пепла0-0.12
2. Алеврит торфянистый желтовато-коричневый, в кровле прослой зеленовато-серой глины0.12-0.20
3. Тонкое переслаивание голубовато-серых, коричневатых, серых илов, горизонтально-слоистых, в кровле - вулканический пепел (белый алеврит, мощность 2 см)0.20-0.42
4. Глина зеленовато-серая, пятнисто ожелезненная по корням растений..... 0.42-0.60
5. Глина песчаная желтовато-серая, пятнисто-ожелезненная 0.60-0.75

В отложениях разреза встречено 74 формы диатомей, из которых 10 - планктонных и 64 - бентических. В количественном отношении осадки очень бедны диатомеями, практически все виды встречены в единичных экземплярах. Наиболее часты в осадках виды перифитона, характерные для заболоченных водоемов, ацидофильные *Eunitia exigua*, *E. praerupta*, *Anomoeoneis serians*, *Pinnularia streptoraphe* и циркумнейтральные *P. microstauron*, *P. globiceps*. Исключение составляют осадки в интервале (0.15-0.2 м), которые насыщены створками донного ацидофильного *Frustulia rhomboides* (85%). Практически все створки изломаны и имеют плохую сохранность, что, очевидно, связано с их переотложением.

На спорово-пыльцевой диаграмме выделяются три зоны (рис. 10).

Палинозона 1 - *Betula* sect. *Nanae* - *Alnaster* (0.4-0.75 м) отражает широкое развитие зарослей кустарниковых берез (*Betula* sect. *Nanae* - до 70%) и ольховника (до 67%) с отдельными куртинами кедрового стланика (до 6%). Пыльца древесных берез (в сумме до 5%) могла заноситься с более низких элементов рельефа. Состав трав характерен для переувлажненных участков. Доминируют осоковые и вересковые сообщества. В составе покрова доминируют папоротники и плауны, общая доля спор достигает 43%. Предположительно отложения накапливались в конце позднего плейстоцена.

Палинозона 2 - *Betula* - *Quercus* (0.12-0.4 м) указывает на коренную перестройку растительного покрова и поднятие верхней границы леса. Преобладает пыльца древесных пород и кустарников (до 95%), среди которых доминируют березы (*Betula* sect. *Albae* -

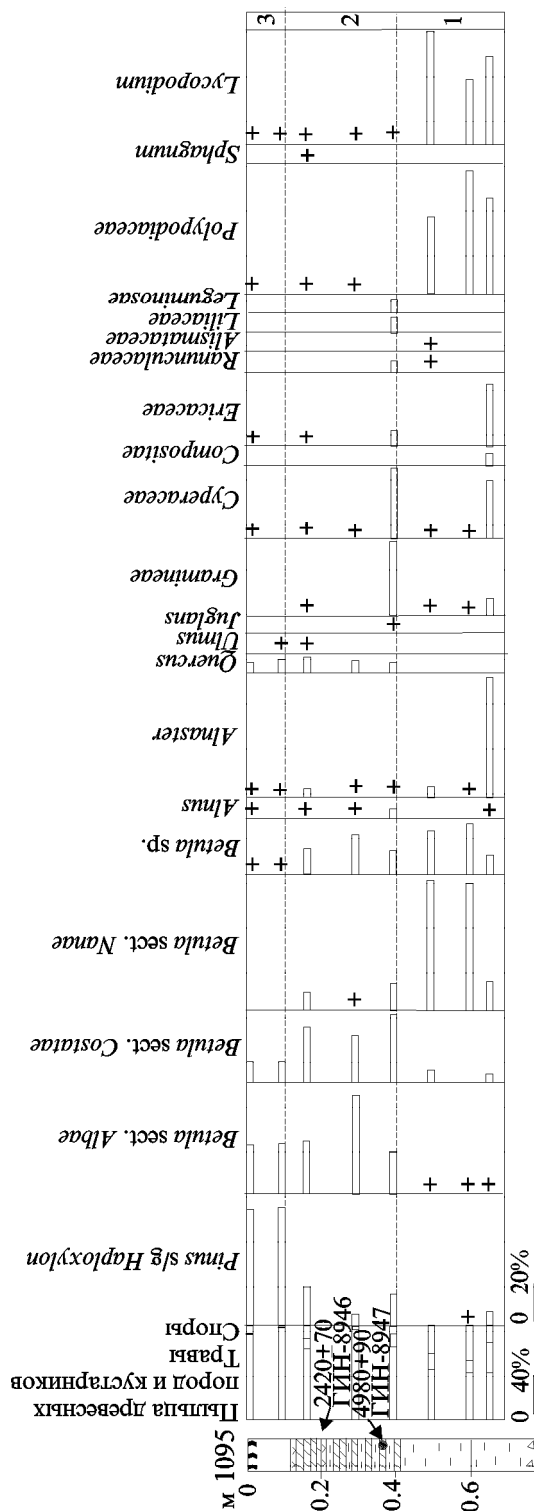


Рис. 10. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза 1095 (палинолог Л.П. Караулова).

до 51%, *B. sect. Costatae* - до 37%, *Betula* sp. - до 19%). Появляется пыльца широколиственных (*Quercus* - до 5%, *Ulmus*, *Juglans*). Доля кустарниковых берез упала до 10%. Увеличение в составе травянистого покрова злаков и разнотравья говорит об осушении поверхности. Накопление торфа происходило в конце атлантика (^{14}C -дата по древесине 4980 ± 90 л.н., ГИН-8947). ^{14}C -дата по торфу 2420 ± 70 л.н., ГИН-8946 рассматривается как омоложенная.

Палинозона 3 - *Pinus* s/g *Haploxydon* (0-0.12 м) отражает состав современной растительности. Доминирующим становится кедровый стланик (до 61%), образующий кустарниковый пояс выше границы леса в горах.

Представительный комплекс диатомей получен из торфяника, расположенного в пяти метрах от этого разреза на глубине 0.2-0.4 м. В его составе преобладают виды перифитона, планктонные составляют лишь 15%. Ведущее положение занимают ацидофильные *Eunotia praerupta* (18%), *Frustulia rhomboides* (18%), *Cymbella gracilis* (5%), *Anomoeoneis exilis* (3%), ацидобионт *Anomoeoneis serians* (8%). Из числа планктонных наиболее обильны циркумнейтральные *Aulacoseira valida* (7%), *A. crenulata* (3%). Интересной оказалась находка в этих отложениях планктонной *Melosira arentii* (Kolbe) Nugano et Kobayasi. Этот вид довольно редко встречается и был обнаружен в дистрофных и мезотрофных заболоченных озерах Швеции, Ирландии, Шотландии и Японии [22]. Наиболее оптимально *Melosira arentii* развивается при pH 4.8-5.5. Подобный комплекс свидетельствует, что диатомовая флора развивалась в небольшом заболоченном водоеме при довольно низких показателях pH, возможно связанных с поступлением водных кислотных источников. Состав палиноспектра из этого торфяника соответствует палинозоне 3 разреза 1095.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДЫ

Полученные биостратиграфические данные и радиоуглеродные датировки позволяют восстановить отдельные характеристики растительного покрова и климата о. Итуруп в позднем плейстоцене и дать более детальную летопись палеогеографических событий для среднего-позднего голоцена. Резкие фациальные смены в геологических разрезах позднего плейстоцена-голоцена обусловлены как региональными (разнонаправленные и разноамплитудные осцилляции климата и связанные с ними колебания уровня моря), так и локальными факторами (миграция русла р. Курилки и ее притоков, изменения активности паводкового режима, латеральное смещение участков озерно-болотной аккумуляции).

Поздний плейстоцен. В изученных разрезах 5-6 и 3-4 м террас обнаружены аллювиальные отложения, фиксирующие эволюцию природной среды ост-

рова во второй половине позднего плейстоцена. Выделяются две фазы развития растительности, смена которых обусловлена крупномасштабными климатическими изменениями.

Первая фаза, установленная в основании разреза 3-4 м террасы, сопоставлена со второй половиной позднего плейстоцена (36900 ± 1300 л.н., ГИН-8636). Структура палинозоны свидетельствует о широком распространении на острове березовых лесов с участием дуба, ильма, ореха. Климатические условия были достаточно теплыми, но несколько холоднее современных. Этот термохрон сопоставляется с черноручьинским временем Приморья [11] и каргинским межледниковьем Сибири [2].

Вторая фаза развития растительности, установленная для разреза 5-6 м террасы, характеризуется широким распространением лесотундровых ландшафтов с кустарниковыми березками и ольховником, палиноспектры отложений этого времени характеризуются отсутствием пыльцы древесных пород. Такие растительные группировки предположительно могли существовать в последнюю ледниковую эпоху. Климатические условия на юге Курил в это время были очень суровыми и характеризовались развитием сезонномерзлых грунтов [10]. На Японских островах и Сахалине падение среднегодовых температур в последнюю ледниковую эпоху оценивается до уровня величин на $7-9^\circ\text{C}$ ниже современных [11, 26].

Развитие растительности и климатические осцилляции для раннего голоцена не установлены.

Средний голоцен территории Южных Курил, Северной Японии и Сахалина характеризуется на фоне глобального потепления климата более интенсивным проникновением на север теплых течений системы Курисио, активно влияющих на структуру ландшафтов морских побережий [11, 13, 14, 23-25]. В это время в центральной части о. Итуруп получили развитие неморальные широколиственные леса, в состав которых наряду с дубом и березами входили такие термофильные элементы, как бархат, граб, бук, ясень, сирень, отсутствующие в современных лесах о. Итуруп. Исключение составляет только бархат, встречающийся на юге острова. Это время на о. Итуруп рассматривается как оптимум голоцена и совпадает с атлантическим периодом. В конце атлантического периода (4980 ± 90 л.н., ГИН-8947) верхняя граница леса повышалась по сравнению с современной более чем на 200 м, о чем свидетельствует распространение березово-дубовых лесов на высотах свыше 400 м.

Присутствие в широколиственных лесах таких видов-индикаторов, как ясень, бархат и орех, позволяет предположить существенное повышение среднегодовой t° до 6°C , t° августа - до $+20^\circ\text{C}$ и суммы ак-

тивных температур не менее, чем до 1800°C. Эти климатические параметры ограничивают северные границы ареалов этих видов на континентальном побережье юга Дальнего Востока [9]. Наличие таких термофильных элементов в составе растительности атлантического периода и исчезновение этих видов из состава растительных группировок в ходе малоамплитудных климатических колебаний в среднем-позднем голоцене, по-видимому, не дает основания рассматривать современную растительность о. Итуруп как реликт позднего вюрма с перераспределением элементов под влиянием климатических смен позднего плейстоцена-голоцена [20].

Полученные данные о положении кровли морских отложений в разрезах террас, относимых к атлантику, позволяют предположить, что уровень моря находился на 3.5 м выше современного. На месте низменности в нижнем течении р. Курилки и оз. Лебединого был полузакрытый залив. Для Северной Японии установлено, что во время климатического оптимума голоцена (5-6 тыс. л.н.) t° поверхностных вод у берегов повышалась на 5°C, о чем свидетельствует смещение ареалов тепловодных моллюсков, распространение которых ограничивается в настоящее время Северным Хонсю, к берегам Северного Хоккайдо [23]. Можно предположить, что теплое течение Соя было в среднем голоцене более интенсивным и усиливало климатический эффект потепления. Это определяло более широкое участие термофильных элементов в составе растительности о. Итуруп.

Одна из характерных особенностей отложений береговой линии, относимой к атлантику, - обилие морских моллюсков в разрезах. Подобный разрез, изученный на охотоморской стороне Ветрового перешейка в северной части урочища Белых скал, включает богатый комплекс моллюсков, по заключению К.А. Лугаенко и Г.А. Евсеева: *Astarte borealis*, *Crenomytilus grayanus*, *Callista brevisipkonata*, *Clino-cardium californiense*, *Mya* sp., *Mezcenariaa stimpsoni*, *Serripes groenlandis*, *Nucella* sp., *Buccinidae* sp., *Chlamys swifti*, *Crenomytilus grayanus*, для которых получена ^{14}C -дата 5350±50 л.н., ГИН-7094 [4].

К настоящему времени нет данных, касающихся развития природной среды острова во время похолодания на границе атлантик-суббореал. Возможно, это похолодание фиксируется в кровле нижней погребенной почвы в разрезе 5-6 м поверхности (6075), отражающей развитие холоднолюбивых кустарниковых группировок на побережье острова. Отсутствие дюнных полей с мощными погребенными суббореальными педокомплексами в районе Курильска косвенно свидетельствует о существовании во время этого похолодания залива с относительно приглубым береговым склоном. Малоамплитудная регрессия (с амплитудой около 4 м) [13] не привела к осуше-

нию больших участков, покрытых песком, и не способствовала интенсивной эоловой аккумуляции на данном участке берега, что не исключает возможность образования крупных дюнных массивов на побережьях заливов с отмелым дном, таких как зал. Простор, Касатка, Куйбышевский.

В первую половину суббореала по обрамлению Курильского залива были распространены березово-дубовые леса с участием дуба, ильма, ореха, бархата, граба и темнохвойных, в подлеске встречался падуб. Для заболоченных участков на побережье характерны заросли восковника, кустарниковой березки, ивы и ольховника. Морской залив в устье р. Курилки постепенно заполнялся отложениями, становился мелководным. Максимальное превышение кровли морских суббореальных отложений на +1.5...+2 м позволяет предположить, что уровень моря в трансгрессию первой половины суббореала (4090±50 л.н., ГИН-8646; 4000±70 л.н., ГИН-6087) был достаточно высоким и, возможно, сопоставим с атлантическим. Берег быстро выдвигался в сторону моря с образованием серии штормовых валов, отчленивших акватории небольших лагун и маршей, затопляемых морской водой в штормы, в которых накапливались торфянистые алевролиты. В разрезах этих отложений зафиксированы следы крупных наводнений, вызвавших резкие локальные изменения как в структуре диатомовых комплексов, так и в палиноспектрах, отражающих вынос пыли из верхнего пояса гор.

Нельзя полностью исключать и атлантический возраст морских отложений, выходящих в разрезе 3-4 м террасы. В этом случае континентальный покров, фиксирующий развитие группировок с преобладанием ольховника и кустарниковых берез на побережье острова, мог сформироваться во время похолодания на границе атлантик-суббореал. Можно предположить и другую интерпретацию данных, полученных по этим разрезам, - сопоставить формирование морских слоев с трансгрессией начала позднего плейстоцена.

Поздний голоцен. В первую половину этого этапа произошли сильные изменения в растительном покрове прибрежной низменности, образованной на месте осушенного дна залива при падении уровня моря в конце суббореала. Широкое развитие получили озерно-болотные обстановки. В пойме р. Курилки в нижнем течении на увлажненных участках шло быстрое образование почвенного покрова, представленного интенсивно гумусированным черным суглинком. Периодически процесс почвообразования прерывался аккумуляцией пойменных супесей. Большое распространение на побережье и в устьях рек получили кустарниковые березы и ольховник, образующие псевдолесотундровую зону на по-

бережье [20]. Преобладание в палиноспектрах пыльцы кустарниковых берез и ольховника свидетельствует о высокой продуктивности пыльцы этих сообществ. В это время на низменных берегах стали распространяться луговые сообщества. В отличие от холодных фаз позднего плейстоцена в позднеголоценовых палиноспектрах постоянно присутствует пыльца древесных пород - берез, ольхи, дуба, что говорит о развитии лесов в нижнем поясе рельефа, в речных долинах и других участках, защищенных от охлаждающего влияния моря. Вероятно, именно с этим похолоданием связано выпадение из состава широколиственной растительности о. Итуруп таких неморальных элементов, как граб, бук и ясень. По-видимому, коренная перестройка растительности связана не только с похолоданием, но и с ослаблением действия теплого течения Соя и более интенсивным влиянием холодного течения Оясио. Это предположительно приводило к увеличению количества дней с туманами и морозящими дождями и более интенсивному ветровому режиму на побережье. Подобные кустарниковые группировки характерны для Северного Сахалина [18], где сумма активных температур не превышает 700-1000°C [16, 17].

Понижение уровня моря и изреживание растительности на побережье стало причиной развития эоловых процессов в обрамлении Курильского залива. Дюнные гряды этого возраста сопоставляются с дюнами II генерации о. Кунашир [12], для них характерна серия маломощных погребенных почв. Улучшение климатических условий на острове, приведшее к ослаблению эоловых процессов и формированию почв, произошло около 1 тыс. л.н. (880±40 л.н., ГИН-7344 [4]; 1060±60 л.н., ГИН-8635). В обрамлении Курильского залива получили широкое распространение дубняки с участием берез, клена, ильма. Находки морских диатомей в старичных отложениях в нижнем течении р. Курилки свидетельствует о подъеме уровня моря в это время. В конце субатлантика расширился пояс кедрового стланика, а граница леса в бассейне р. Курилки опустилась ниже 400 м.

Работа выполнена по проекту РФФИ 97-05-65362.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова А.Н. Некоторые вопросы стратиграфии четвертичных отложений о. Итуруп // Изв. Сахалинского отделения географического общества СССР. Южно-Сахалинск, 1971. С. 74-81.
2. Архипов С.А. Хронология геологических событий позднего плейстоцена Западной Сибири // Геология и геофизика. 1997. Т. 38, № 12. С. 1863-1884.
3. Барина С.С., Медведева Л.А. Атлас водорослей-индикаторов сапробности (российский Дальний Восток). Владивосток: Дальнаука, 1996. 336 с.
4. Булгаков Р.Ф. История развития южных островов Большой Курильской гряды в плейстоцене. Автореф. дис... канд. геол.-минер.наук.. 1994. 20 с.
5. Витухин Д.И., Орешкина Т.В., Пушаровский Ю.М., Цуканов Н.В. Новые данные по геологии острова Итуруп (Курильская островная дуга) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1996. Т. 4, № 6. С. 61-74.
6. Воробьев Д.П. Растительность Курильских островов. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 92 с.
7. Жузе А.П. Стратиграфические и палеогеографические исследования в северо-западной части Тихого океана. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 258 с.
8. Камчатка, Курильские и Командорские острова. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока / И.В.Мелекесцев, О.А.Брайцева, Э.Н.Эрлих и др. М.: Наука, 1974. 439 с.
9. Короткий А.М., Маючая Л.В., Гвоздева И.Г. Виды-индикаторы широколиственной растительности и структура субфоссильных комплексов в различных климатах юга Дальнего Востока // Древние климаты и осадконакопление в Восточной окраине Азии. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. С. 4-15.
10. Короткий А.М., Разжигаева Н.Г., Гребенникова Т.А., Мохова Л.М., Ганзей Л.А., Пушкар В.С., Базарова В.Б. Морские террасы и развитие береговой зоны острова Кунашир в плейстоцене. Деп. В ВИНТИ № 3033-В94. 1994. 66 с.
11. Короткий А.М., Гребенникова Т.А., Пушкар В.С. и др. Климатические смены на территории юга Дальнего Востока в позднем кайнозое (миоцен-плейстоцен). Владивосток: Дальнаука, 1996. 56 с.
12. 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, №1. С. 53-59.
13. Короткий А.М., Разжигаева Н.Г., Гребенникова Т.А., Ганзей Л.А., Мохова Л.М., Базарова В.Б., Сулержицкий Л.Д. Голоценовые террасовые морские отложения о. Кунашир // Тихоокеан. геология. 1997. Т. 17, № 1. С. 28-45.
14. Короткий А.М., Разжигаева Н.Г., Гребенникова Т.А., Ганзей Л.А., Мохова Л.М., Базарова В.Б., Сулержицкий Л.Д., Лугаенко К.А. Голоценовые отложения и палеогеография о. Кунашир (Курильские острова) // Тихоокеан. геология. 1999. Т. 19, № 1. С. 25-40.
15. Селедец В.П. К ботанико-географическому районированию острова Итуруп (Южные Курилы) // Вопросы ботаники на Дальнем Востоке. Владивосток, 1969. С. 181-192.
16. Справочник по климату. Вып. 34: Сахалинская область. Ч. 1. 1970. 272 с.
17. Справочник по климату. Вып. 36: Сахалинская область. Часть 2, 3, 5. 1971. 412 с.
18. Толмачев А.И. О флоре острова Сахалина. БИН АН СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1959. 103 с. (Комаровские чтения. Вып. 12.).
19. Урусов В.М. Генезис растительности и рациональное природопользование на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВО РАН, 1988. 356 с.
20. Урусов В.М. География биологического разнообразия

- Дальнего Востока. Сосудистые растения. Владивосток: Дальнаука, 1996. 245 с.
21. Bulgakov R. Reconstruction of Quaternary history of Southern Kurile Islands // *Journal of Coastal Research*. 1996. V. 12, N 4. P. 930-939.
22. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. Subwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart, 1986. 1988, 1991a, b. Band 2. Teil 1. Teil 2. Teil 3. Teil 4.
23. Matsushima, Y., Ohshima, K.: Littoral Molluscan Fauna of the Holocene Climatic Optimum (5,000-6,000 yr. B. P.) in Japan // *The Quaternary Research*. 1974. 13. P. 135-155.
24. 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. 15. P. 1-31.
25. Taira K., Lutaenko K. Holocene Palaeoceanographic Changes in the Sea of Japan // *Reports of the Taisetsuzan Institute of Science*. 1993. 28. P. 65-70.
26. Tsukada, M. Vegetation in Prehistoric Japan: The Last 20000 years // *Windows on the Japanese Past: Studies in Archaeology and Prehistory / Center of Japanese Studies, The University of Michigan*, 1986. P. 11-56.

Поступила в редакцию 2 января 2000 г.

Рекомендована к печати Г.Л. Кирилловой

Late Pleistocene-Holocene sedimentation and paleolandscapes of the Kurilka River basin (Iturup Island, Kuriles)

A.M. Korotkiy, N.G. Razjigaeva, T.A. Grebennikova, L.M. Mokhova. B. Bazarova, L.D. Superzhitskiy, K.A. Lutaenko

Stages of development of natural environment of the Iturup Island have been reconstructed for the Late Pleistocene, and a detailed record of paleogeographical events is offered for the Middle-Late Holocene. In the warming period in the second half of the Late Pleistocene birch forests were widely spread on the island. A sudden cooling at the end of the Late Pleistocene resulted in the development of forest-tundra landscapes. In the Middle Holocene the central part of the island was covered by nemoral oak-broad-leaved forests with participation of such thermophilous elements as the Amur cork-tree, hornbeam, walnut, beech, ash-tree, and lilac, which shows evidence of substantial rise in summer and sum of active temperatures. Disappearance of these thermophilous elements from modern forests groups is linked to repeated cooling of climate in the late subboreal and in the subatlantic. Three transgressive phases of sedimentation have been distinguished comparable with the Atlantic, subboreal and subatlantic periods attended by a maximal sea level rise up to 3.5 m higher than in the contemporary Atlantic.