

УДК 551.793.89+550.93

В.М. МАКЕЕВ, Х.А. АРСЛАНОВ, О.Ф. БАРАНОВСКАЯ,  
А.В. КОСМОДАМИАНСКИЙ, Д.П. ПОНОМАРЕВА, Т.В. ТЕРТЫЧНАЯ

## СТРАТИГРАФИЯ, ГЕОХРОНОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА И ГОЛОЦЕНА О-ВА КОТЕЛЬНОГО

До последнего времени позднекайнозойские отложения о-ва Котельного, как и почти всех других Новосибирских островов, не изучались с применением методов ядерной геохронологии в сочетании с традиционными геолого-палеонтологическими методами. Исключением является работа А.В. Ложкина (1977), в которой приведены две радиоуглеродные датировки торфа из торфяника мощностью около 1 м, залегающего в нижней части берегового обрыва [29 750±1100 лет (МАГ-144) и 28 220±1000 лет (МАГ-174) соответственно]. На основании этих датировок А.В. Ложкиным, а вслед за ним и С.В. Томирдиаро (1980), вышележащий горизонт сильнольдистых алевроитов (лёссов) с полигонально-жильными льдами (едомный комплекс) мощностью до 15 м был отнесен к сартанскому времени.

В настоящей статье приводятся новые данные по стратиграфии, геохронологии и палеогеографии позднего плейстоцена и голоцена, полученные в результате полевых геолого-геоморфологических исследований ААНИИ на о-ве Котельном и комплексного изучения образцов из опорных разрезов.

Результаты повторного исследования вышеуказанного берегового разреза показали иные датировки:  $\geq 49\ 710$  лет (ЛУ-1614, нижняя часть слоя) и  $35\ 390 \pm 580$  лет<sup>1</sup> (ЛУ-1613, верхняя часть). Кроме того, непосредственно из едомы в 4 м выше торфяника, по рогу оленя очень хорошей сохранности получена запредельная дата  $\geq 48\ 780$  лет (ЛУ-1673).

По данным палинологического анализа большая часть разреза самой едомы фиксирует достаточно теплые условия и характеризуется спектрами лесного типа с господством пыльцы кедрового стланика с примесью пыльцы пихты и лиственницы. Аналогичные спектры были выявлены в другом береговом разрезе едомы, расположенном в 8 км к северо-востоку. Он не характерен для холодных эпох позднего плейстоцена, а отражает условия явно теплее, чем показывают спектры из отложений теплых эпох позднего плейстоцена этого региона. Это может свидетельствовать о более древнем, чем позднеплейстоценовый, возрасте разреза едомы на северо-западе о-ва Котельного. Собственно, верхнеплейстоценовые и голоценовые отложения в северо-западной части острова распространены на ограниченных площадях. Наиболее представительные и доступные для изучения разрезы сосредоточены главным образом на востоке острова, вдоль Земли Бунге, по долинам крупнейшей р. Балыктах, р. Драгоценной и их притоков (реки Кустах-Юрях, Прямая, Средняя и др.). Они представлены лагунно-морскими, озерными, аллювиальными, озерно-аллювиальными, озерно-болотными, золовыми и, в меньшей степени, другими генетическими разновидностями, слагающими террасы низких геоморфологических уровней, высотой до 25 м, а также залегающими с поверхности на водоразделах в виде "пятен", иногда значительных по площади.

Ледниковые отложения позднеплейстоценового и голоценового возраста на востоке

<sup>1</sup> Конечная датировка образца торфа ЛУ-1613, вероятно, обусловлена загрязнением образца.

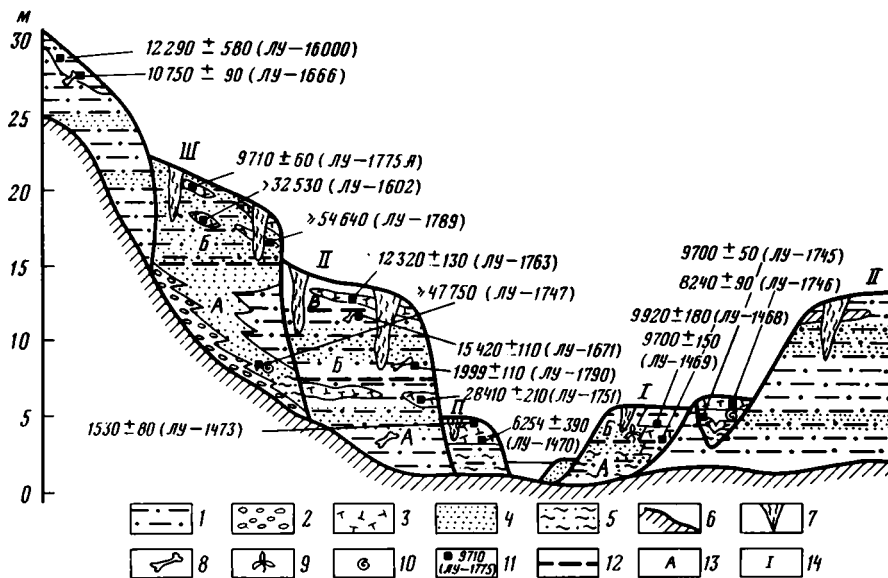


Рис. 1. Схема залегания позднелейстоценовых и голоценовых отложений на о-ве Котельном в бассейнах рек Балыктах и Драгоценной

1 — алеврит, 2 — галечник, 3 — торф, 4 — песок, 5 — суглинок, 6 — граница с коренными дочетвертичными породами, 7 — жильные льды, 8 — местонахождение остатков крупных ископаемых животных, 9 — местонахождение остатков ископаемой древесно-кустарниковой растительности, 10 — местонахождения раковин морских и пресноводных моллюсков, 11 — места отбора органических остатков на радиоуглеродный анализ и их возраст, 12 — граница между пачками, 13 — пачки, 14 — террасы

острова, так же как и в других его районах, включая гору Малахатын-таз (374 м), не обнаружены.

Все отложения, за исключением деятельного слоя и таликов под крупными озерами, находятся в многолетнемерзлом состоянии. Криогенное строение пород весьма разнообразно. Многие отложения вмещают ледяные жилы различных размеров (содержание льда в породе иногда достигает 60–70%) и, по-видимому, разного возраста. Крупные тела пластовых льдов в разрезах обнаружены не были.

В комплексе верхнелейстоценовых и голоценовых отложений нами выделяются: драгоценнинская толща ( $Q_{III} dr$ ), в основном отвечающая казанцевскому и зырянскому горизонтам; балыктахская толща ( $Q_{III} bl$ ), близкая по объему каргинскому и в значительной части сартанскому горизонтам; срединная толща ( $Q_{III-IV} sr$ ), объединяющая верхи позднего плейстоцена и нижнюю часть голоцена (по М.И. Нейштадту, 1957); тугутахская толща ( $Q_{IV} tg$ ), охватывающая средний и поздний голоцен (по М.И. Нейштадту). Общая мощность рассматриваемых отложений не превышает 50–60 м (рис. 1).

#### ДРАГОЦЕННИНСКАЯ ТОЛЩА ( $Q_{III} dr$ )

Толща названа по р. Драгоценной, где расположены опорные разрезы. Представлена главным образом песками с включением прослоев супесей, галечников, которые слагают III террасу высотой 16–23 м. Распространена она на востоке о-ва Котельного довольно широко вблизи границы с Землей Бунге по долинам рек Драгоценной, Куштах-Юрях, Балыктах и др.

Нижняя граница толщи обычно находится ниже современного вреза, реже на породах мезозоя или палеозоя. Верхняя граница расположена на поверхности; местами отло-

жения перекрыты озерно-болотными или эоловыми осадками верхней части позднего плейстоцена или голоцена.

За стратотипический разрез принято обн. 18, расположенное на правом берегу р. Драгоценной в 7 км вверх от ее устья. Парастратотип (обн. 16) находится выше по реке на правом берегу в 2 км ниже устья р. Средней.

В обн. 18 мощностью 13 м сверху вниз вскрываются:

1) песок светло-желтый, мелкозернистый, полимиктовый, неотчетливо волнисто-слоистый с линзами алевролита песчанистого темно-серого (глубина 0,0–0,6 м);

2) песок грязно-серый, мелкозернистый, полимиктовый, горизонтально-слоистый, с прослоями песка буровато-голубовато-серого с единичной галькой и линзами гиттии темно-бурого цвета, толщиной до 2 см. Возраст гиттии с глубины 0,7 м по  $^{14}\text{C}$  9710 ± 60 лет (0,6–2,3 м);

3) алевролит серовато-бурый, тонкослоистый, местами обогащенный органикой бурого цвета, с включением тонких линзочек желтовато-серого песка, ожеженного, мелкозернистого, полимиктового (2,3–2,7 м);

4) песок желтовато-серый, мелкозернистый, горизонтально-слоистый, переслаивается с песком алевролитистым темно-серого, почти черного, цвета с включением неопределимой органики (2,7–3,8 м);

5) алевролит песчаный, почти черный, тонко-горизонтально-слоистый, с примесью мелкой органической крошки, с включением линзочек песка грязно-желтого цвета (3,8–5,1 м);

6) песок желтовато-серый, мелкозернистый, полимиктовый, горизонтально- и волнисто-слоистый, с гравием и галькой в кровле слоя. Нижний контакт неровный, но без отчетливого перерыва (5,1–7,6 м);

7) песок алевролитистый голубовато-серый, мелкозернистый, полимиктовый, с включением небольших линзочек (до 0,3 м толщины) неотсортированного гравийного песка, с обломками и целыми раковинами морских моллюсков *Astarte cf. montagu* (Dill), *Macoma calcarea* (Schum), *M. baltica* L. (определено В.С. Зархидзе), а также с крупной (до 3,5 м мощности) линзой алевролита буровато- и голубовато-серого цвета, тонко-горизонтально-слоистого, с сильно ожеженными фораминиферами плохой сохранности: *Cribrononion ex gr. incertus* (Will.), *Protelphidium parvum* Gud., *Retroelphidium ex gr. clavatum* (Cushman).

Вверх по реке песок полностью замещается галечником слоистым, с песчано-гравийным заполнителем и отдельными небольшими валунами, с битыми и целыми створками раковин моллюсков. Обломочный материал разнообразно окатан, представлен преимущественно местными осадочными мезозойскими и палеозойскими породами (алевролиты, известняки, песчаники), а также гранитами, аляскитами, долеритами, кварцитами, порфиритами, халцедонами и другими породами неизвестного происхождения (7,6–13,1 м);

8) глина зеленовато-голубовато-серая, пластичная, слоистая. Видимая мощность до уреза воды 0,2 м.

В слое 7 из линзы алевролитов определены 46 видов диатомовых водорослей, из которых более 50% представлены четвертичными пресноводными холодолюбивыми озерными видами. Наиболее часто встречаются: *Melosira islandica* subsp. *helvetica* O. Müll., *Stephanodiscus dubius* var. *arctica*, *Pinnularia hemiptera* (Kütz.) Cl., *P. sp.*, *Amphora ovalis* Kütz. и др.; другая часть водорослей принадлежит переотложенным морским палеогеновым и четвертичным видам (определено М.А. Травиной).

Спорово-пыльцевой комплекс этого слоя характеризуется значительным участием пыльцы кустарников и кустарничков (до 40%), среди которой господствует пыльца берез (до 80%) при участии пыльцы ольховника и ивы; среди пыльцы травянистых растений преобладает пыльца осок (до 45%) с примесью злаков и вересковых.

В слое 6 пыльца и споры не обнаружены. В слое 4 и 5 господствует пыльца травянистых растений (до 80%), из которых около 50% приходится на пыльцу полыней.

Верхние три слоя, судя по спорово-пыльцевому комплексу и датировке, имеют ранне-голоценовый возраст.

Выше по реке в парастратотипическом разрезе (обн. 16) в пачке А мощностью около 6 м непосредственно от уреза воды вскрывается песок алевритистый, желтовато-серого цвета, горизонтальнослоистый, прослоями до 2 см обогащенный мелким растительным детритом, с включением единичного плавника и линз гравийно-галечно-древесного материала с обломками раковин морских моллюсков *Masoma calcarea*, *Astarte* sp. (определено В.С. Зархидзе); мощность до 1 м.

Из отложений определена солоноватоводная фораминифера *Proteonina* ex gr. *diffugiformis* (Brady), а также спорово-пыльцевой комплекс, близкий к комплексу из слоя 7 обн. 18.

Возраст плавника по  $^{14}\text{C}$  оказался более 47 750 лет (ЛУ-1747).

Вышележащие отложения мощностью 3,5 м представлены песками, похожими на отложения слоев 4—6 обн. 18. Отличие заключается в практически полном отсутствии включений, в том числе спор и пыльцы.

Таким образом, в толще отчетливо выделяется две пачки: нижняя пачка (А) представлена прибрежно-морскими и дельтовыми (обн. 16) отложениями, верхняя (Б) — континентальными, по-видимому, озерно-аллювиальными и частично эоловыми.

Геологический возраст толщи установлен преимущественно на основании косвенных данных, и поэтому на данном этапе исследований его оценку можно рассматривать как предварительную. Нижняя пачка толщи, с запредельной датировкой, коррелирует с отложениями казанцевского горизонта. В рассматриваемую толщу вложены отложения II террасы, возраст которых достаточно уверенно датируется второй половиной позднего плейстоцена. Содержащаяся в пачке морская фауна не похожа на таковую из более древних морских отложений, установленных на северо-западе острова и датированных ЭПР-методом как нижнечетвертичные, и в то же время напоминает фауну из отложений на мысе Биллингса, относящуюся к казанцевскому времени (устное сообщение И.И. Рюминой). Кровля отложений пачки А залегает до абсолютных отметок +13 м, в то же время данные о развитии каргинских морских отложений (в современном их понимании) на Новосибирских островах и прилегающей материковой части побережья выше современного уровня моря до настоящего времени отсутствуют.

Так как нижняя граница пачки достоверно не установлена, то для нижней части отложений не исключен более древний, среднеплейстоценовый возраст. В этом случае пачка имеет средне-позднеплейстоценовый возраст, как и предполагают Г.И. Труфанов (1982) и Ю.Н. Михалюк (1982).

Верхняя пачка (Б) сопоставляется с зырянским горизонтом на том основании, что в ряде разрезов она без размыва залегает на нижележащих морских казанцевских отложениях и перекрыта (обн. 11, бухта Смирницкого) пачкой слоистых алевритов с растительным детритом и окатышами автохтонного торфа, датированных по  $^{14}\text{C} \geq 32\ 540$  и  $\geq 54\ 640$  лет (ЛУ-1602, 1789). Сравнительно "теплый" спорово-пыльцевой комплекс сходен с комплексом из отложений, отнесенных нами к каргинскому времени. Кроме того, в отложениях пачки Б растительные органические остатки встречаются в незначительном количестве, что свидетельствует прежде всего о развитии в это время растительности обедненного видового состава, близкой к тундро-степному типу, особенно характерной в арктической части Восточной Сибири для относительно холодных и сухих климатических временных интервалов, синхронных ледниковым эпохам более западных районов севера СССР (Томирдиаро, 1980).

Толща названа по р. Балыктах, где она наиболее широко развита. Представлена главным образом алевритами с прослоями песков и включением растительного детрита, реже — торфа; в ней развиты довольно мощные полигонально-жильные льды высотой до 10 м и шириной до 5 м. Толща слагает II террасу высотой 10–15 м р. Балыктах и ее притоков либо залегают пятнами на водоразделах.

Нижняя граница толщи в долинах рек обычно расположена ниже уреза воды, на водоразделах — на разновозрастных отложениях (от палеозоя до позднего плейстоцена). Верхняя граница чаще всего является дневной поверхностью либо перекрыта маломощным голоценовым покровом.

В качестве опорного разреза принято обн. 27, расположенное на правом берегу р. Балыктах в 0,5 км выше устья р. Кустах-Юрях. Парастратотипами являются обн. 25 (на левом берегу той же реки в 1,5 км выше устья р. Песцовой), обн. 6 (на правом берегу р. Решетникова в 20 км от устья) и обн. 10 (в истоке р. Прямой правого притока р. Балыктах).

В стратотипическом разрезе (рис. 2) мощностью около 10 м установлены (сверху вниз) следующие слои:

- 1) почвенно-растительный слой (глубина 0,0–0,07 м);
- 2) алеврит светло-серый с пятнами желтого цвета (ожелезнение), тонко-горизонтально-слоистый, с линзообразными прослоями алеврита, обогащенного растительным детритом бурого цвета, окатышами торфа и линзами (до 0,3 м) мохово-разнотравного торфа с небольшими ветками кустарников; по <sup>14</sup>C возраст образца с глубины 0,5 м от кровли составляет 12 320±130 лет (ЛУ-1763) (0,07–1,6 м);
- 3) алеврит темно-серый, с неотчетливой тонкой горизонтальной слоистостью, редкими линзообразными прослоями песка светло-серого, полимиктового, мелкозернистого, с признаками почти черной органики и корешками травянистых растений (1,6–3,3 м);
- 4) алеврит, аналогичный слою 3, но с большим количеством прослоев песка (особенно в верхней части слоя) толщиной до 5 см (3,3–4,6 м);
- 5) песок желтовато-серый, мелкозернистый, полимиктовый, тонко-горизонтально-слоистый, переслаивается с прослоями алеврита толщиной до 4 см, аналогичного слою 3, но с отчетливой горизонтальной и мелковолнистой слоистостью. Верхний и нижний контакт слоя без следов размыва (4,6–5,8 м);
- 6) алеврит серый, тонко-горизонтально-слоистый, с вертикально стоящими корешками трав, переслаивается с прослоями песка, аналогичного слою 5, толщина которых сверху вниз увеличивается от 2 до 7 см (5,8–6,9 м).
- 7) алеврит опесчаненный темно-серый, с мелкими окатышами и линзочками торфа и корнями растений (6,9–7,8 м);
- 8) песок, аналогичный слою 5, но с более тонкими (до 1 см) прослоями алеврита (7,8–9,0 м);
- 9) алеврит, аналогичный слою 6 (9,0–9,4 м);
- 10) осыпь на бечевнике; последний сложен пачкой переслаивания песков мелкозернистых и алевритов серого цвета, нередко сильно насыщен водой, отчего напоминает забун (9,4–12,8 м).

В осыпи прямо с поверхности обнаружены остатки мамонта: череп с двумя бивнями, один из которых отколот, две лопатки, нижняя челюсть с зубами, отдельные ребра, позвонки, другие кости; на некоторых из них хорошо сохранилась мышечная ткань. По многим признакам видно, что остатки мамонта выпали из средней или верхней части разреза при подмыве берега во время половодья 1985 г. Радиоуглеродный возраст мамонта по бивню превосходной сохранности составляет 19 990±110 лет (ЛУ-1790).

Вблизи от обнажения в осыпи и на бечевнике постоянно встречаются разрозненные кости других мамонтов (берцовая кость, бивень, обломок лопатки и др.). Выше и ниже по течению реки в осыпи террасы и в русле реки было обнаружено множество костей мамонтов и других крупных животных: лошадей, бизонов, оленей, овцебыков, принад-

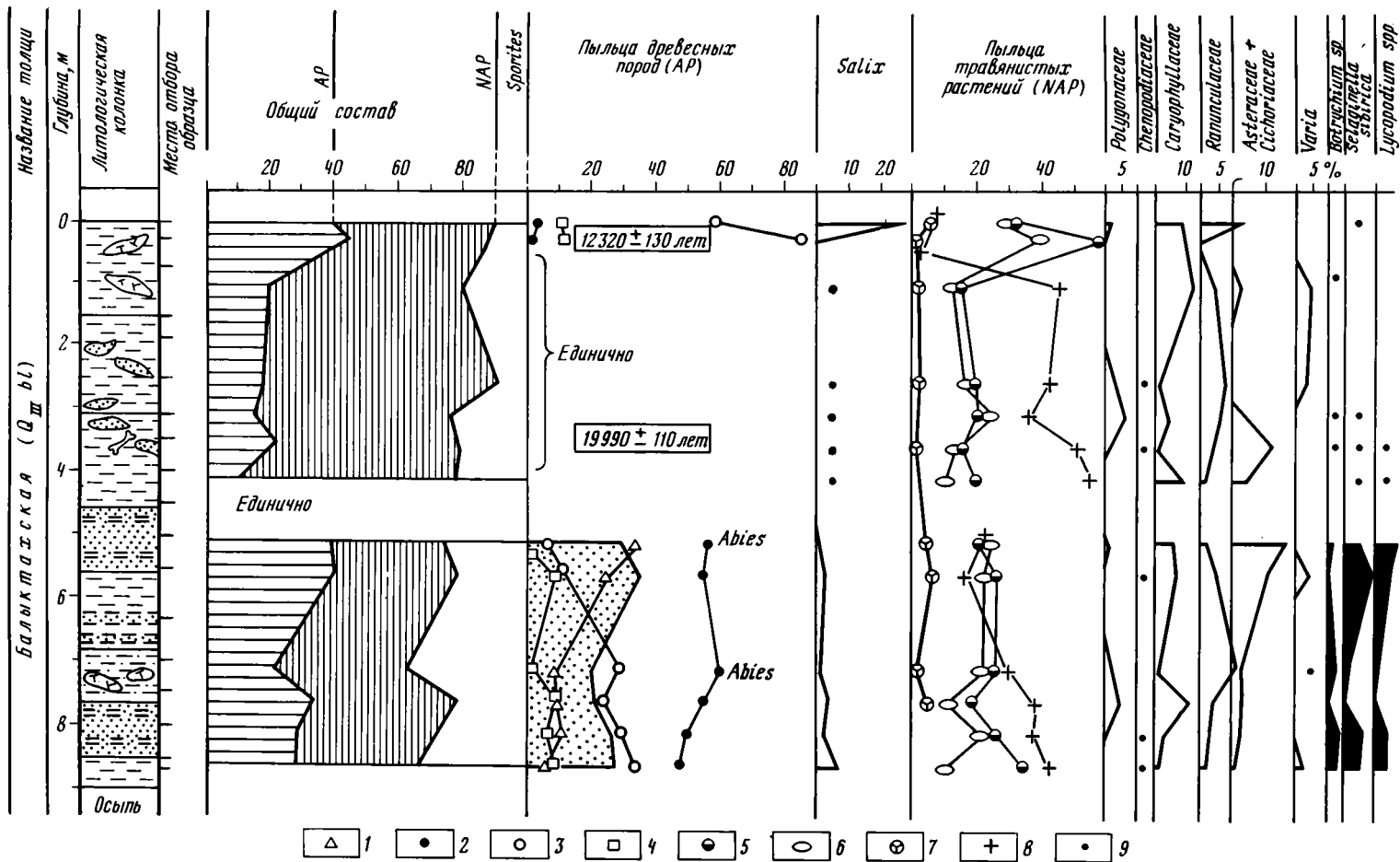


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма балыктахской толщи (обн. 27)

Пыльца древесных пород: 1 – *Picea*, 2 – *Pinus*, 3 – *Betula*, 4 – *Alnus*; пыльца травянистых растений: 5 – *Poaceae*, 6 – *Cyperaceae*, 7 – *Ericaceae*, 8 – *Artemisia*; 9 – присутствие в количестве менее 1%

лежащих, согласно определению Н.К. Верещагина, к видам: *Mammuthus primigenius* Blum. (поздний тип), *Equus lenensis* Russ., *Bison priscus* Bog., *Rangifer tarandus* L., *Ovibos moschatus* Zimm. К настоящему времени определен возраст одного из бивней мамонта, найденного в осыпи на реке выше обн. 27, —  $29\ 020 \pm 190$  лет (ЛУ-1791).

В слоях 6—9 определен спорово-пыльцевой комплекс, до 40% которого составляет пыльца древесно-кустарниковой растительности и около 40% — пыльца травянистых растений (см. рис. 2). Среди группы AP преобладает пыльца сосны, главным образом кедрового слайника, а также берез и ели. В группе NAP преобладает пыльца злаков, осок, полыни. Среди споровых растений (до 10%) постоянно встречается плаунок сибирский.

В слоях 3—4 и нижней части слоя 2 определен спорово-пыльцевой комплекс с господством (до 70%) пыльцы травянистых растений, из которых до 60% составляет пыльца полыни. Споры встречены в единичных экземплярах.

В слое 1 и верхней части слоя 2 в спорово-пыльцевом комплексе значительное участие (до 45%) принимает пыльца кустарниково-кустарничковой группы растений: березы (60—80%), ивы (до 25%), ольховника (до 10%). Существенно изменяется также соотношение пыльцы травянистых: господствующей становится пыльца злаков (до 60%).

Морские микрофоссилии в разрезе не обнаружены.

Таким образом, разрез обн. 27 по литологии и наличию трех различных спорово-пыльцевых комплексов можно разделить на три пачки. Нижняя пачка А (кустахюрхская) мощностью 4,5 м, представленная преимущественно песками с подчиненными прослоями алеврита, вероятнее всего, имеет аллювиально-эстуариевый генезис. Средняя пачка Б (мамонтная) мощностью 3,5—3,8 м сложена в основном алевритами, являющимися, по-видимому, осадками эфемерных (сезонных) мелководных водоемов типа современных челбаков либо весьма своеобразной пойменной фацией. Верхняя пачка В (иримовская), представленная алевритами со значительным количеством органики, имеет явно озерно-болотное происхождение.

Все эти пачки встречены в парастратотипических разрезах, достаточно далеко удаленных друг от друга. В обн. 6 (слой 4) алевриты с линзой торфа содержат спорово-пыльцевой комплекс, практически идентичный таковому из пачки А обн. 27. Для этого слоя получена датировка  $28\ 640 \pm 700$  лет (ЛУ-1604). Другая близкая дата  $28\ 410 \pm 210$  лет (ЛУ-1751) получена для небольшой линзы аллохтонного торфа, залегающего в средней части разреза той же II террасы р. Балыктах у устья р. Зееберга. В осыпи этого же разреза встречен череп лошади (*Equus lenensis*).

В обн. 25 в разрезе II террасы в ее верхней и средней частях, сложенных теми же алевритами с тонкими прослоями и линзами песков с вертикально залегающими корнями травянистых растений, определен спорово-пыльцевой комплекс, идентичный комплексу из пачки Б обн. 27. По бивню мамонта превосходной сохранности из этого разреза определен возраст  $15\ 420 \pm 110$  лет (ЛУ-1671).

В парастратотипе в обн. 10 пачка В (иримовская) имеет мощность всего 2 м. В разрезе, сложенном алевритами с линзами аллохтонного торфа с ветками кустарника, определен очень близкий пачке в обн. 27 спорово-пыльцевой комплекс, но с еще большим содержанием в нем пыльцы ивы (до 35%). Возраст торфа с глубины 1,5 м по  $^{14}\text{C}$  составляет  $12\ 290 \pm 580$  лет (ЛУ-1600). В осыпи найден хорошо сохранившийся череп овцебыка возрастом  $10\ 750 \pm 90$  лет (ЛУ-1666).

#### СРЕДНИНСКАЯ ТОЛЩА (Q<sub>III-IV sr</sub>)

Толща названа по р. Средней, вблизи от устья которой на правом берегу р. Драгоценной расположен опорный разрез. Представлена алевритами, песками, супесями и торфами озерного, аллювиального и аллювиально-озерного происхождения, слагающими I надпойменную террасу (высотой 5—8 м) крупных рек Балыктах, Драгоценной и их притоков, дно бывших крупных озер, приуроченных как к водоразделам, так и к долинам рек.

Нижняя граница толщи не выявлена, так как она залегает ниже уреза. В отдельных разрезах (6, 14) без заметных следов перерыва толщина залегает на отложениях балыктахской толщи либо со следами перерыва на отложениях драгоценнинской толщи (обн. 17, 18). Верхней границей является поверхность площадки I надпойменной террасы либо дно спущенных озер в древних аласах; реже толщина перекрыта с размывом более молодыми озерно-болотными или аллювиально-озерными голоценовыми отложениями.

За стратотипический разрез принято обн. 20, расположенное на правом берегу р. Драгоценной в 1 км вверх от устья р. Средней. Парастратотип (обн. 8) находится на правом берегу р. Балыктах в 2 км ССЗ от устья р. Песцовой.

В обн. 20 мощностью около 7 м, разрез которого представлен почти целиком озерными отложениями, сверху вниз вскрываются:

1) почвенно-растительный слой (глубина 0,0–0,1 м);

2) алеврит опесчаненный буровато-серый, горизонтальнослоистый, с линзообразными прослоями песка серого и желтовато-серого цвета, толщиной до 2 см. У кровли слоя – прослой автохтонного мохового торфа мощностью до 3 см, имеющий по  $^{14}\text{C}$  возраст  $8240 \pm 90$  лет (ЛУ-1746) (0,1–2,2 м);

3) алеврит серовато-бурый, тонкослоистый, с прослоями алеврита, обогащенного растительным детритом, окатышами и линзами мохово-злакового торфа, с включениями веток кустарников мощностью до 0,5 м. Возраст по  $^{14}\text{C}$  –  $9700 \pm 50$  лет (ЛУ-1749) (2,2–3,0 м);

4) алеврит буровато-серый, горизонтальнослоистый, с линзообразными прослоями песка буровато-желтого цвета, мелкозернистого, полимиктового, с обломками и целыми раковинами пресноводных моллюсков из рода *Lacustrina*, образующих иногда скопления типа банок (3,0–5,0 м);

5) алеврит опесчаненный, серый, спятыми бурого цвета (ожелезнение), горизонтальнослоистый, в сухом состоянии имеет плитчатую текстуру (5,0–5,5 м);

6) алеврит глинистый, голубовато-серый, с линзами песка желтовато-серого цвета. Переход к выше- и нижележащим слоям постепенный (5,5–6,1 м);

7) алеврит, аналогичный слою 6, но с толстошлировой льдистой текстурой. Толщина шлиров до 1 см. Видимая мощность 1,0 м (6,1–7,1 м).

В слоях 4–7 из микрофоссилий определены остракоды: *Condonia obtusa* С., *Condonia* sp., *Condoniella subellipsoidea* Sth. (определено Н.В. Куприяновой), а также споры и пыльца, среди которых господствует пыльца травянистых растений (60–90%): полыни (20–60%), злаков (20–35%), осок (10–35%), лютиковых и гвоздичных (до 10%). Пыльца древесно-кустарниковой группы и споры присутствуют в единичных экземплярах (рис. 3). В целом комплекс напоминает таковой из мамонтовой пачки балыктахской толщи.

В слое 3 и нижней части слоя 2 определен спорово-пыльцевой комплекс с преобладанием (60–80%) пыльцы кустарников и кустарничков: березы (70–90%), ольховника (5–20%), ивы (5–7%). Содержание пыльцы травянистых растений колеблется в пределах 20–40%, причем преобладает пыльца осоки (до 50%) и злаков (20–50%).

К верхней половине слоя приурочен комплекс, где содержание пыльцы кустарниковых растений понижается до 20–40%, но увеличивается количество пыльцы травянистых растений (до 63%), в первую очередь злаковых (до 60%).

Таким образом, в разрезе срединной толщи по литологии и присутствию различных спорово-пыльцевых комплексов можно выделить две пачки: нижняя пачка А (слои 4–7) представлена преимущественно алевритами и песками; верхняя пачка Б (слои 2–3) – алевритами и торфами, реже – суглинками. В парастратотипическом разрезе (обн. 8) спорово-пыльцевой комплекс сходен с комплексом пачки Б. Мощность одной из линз торфа возрастает до 1,1 м. В нем, так же как и в близлежащих разрезах I надпойменной террасы р. Балыктах, обнаружены корни и стволы кустарников ольховника и ивы, имеющие диаметр до 8–9 см. Из других макроостатков в торфах были определены листья и плоды кустарниковых и кустарничковых берез, листья и веточки



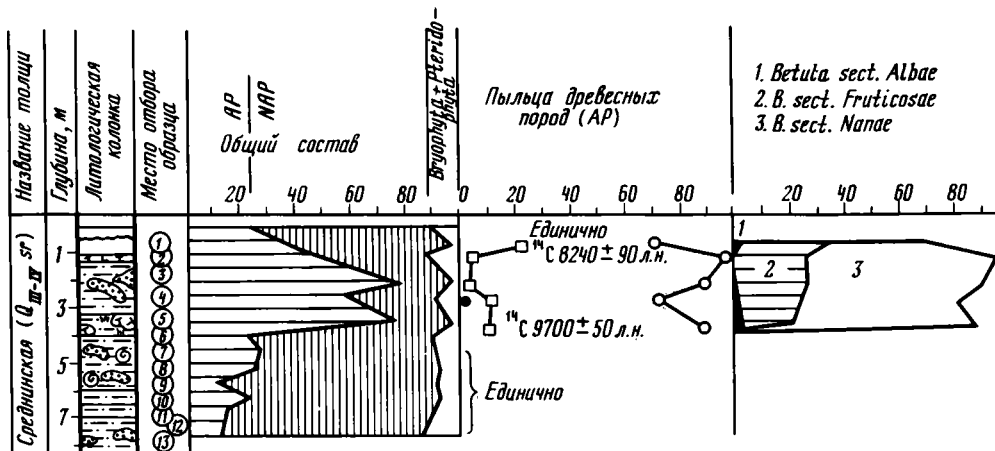


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма среднинской толщи (обн. 20)  
 Условные обозначения см. на рис. 2

ив и голубики (*Vaccinium uliginosum* L.), многочисленные семена и плоды травянистых растений, характерных для северной флоры заболочиваемых водоемов или болот (определение Т.Г. Полозовой и К.П. Проскурина).

Для торфяника из обн. 8 получены две датировки – 9920 ± 180 лет (ЛУ-1468, низ торфяника) и 9700 ± 150 лет (ЛУ-1469, верх). Важно отметить, что для всех без исключения разрезов (обн. 6, 8, 8а, 18, 32), где в составе голоценовых торфяников присутствуют остатки кустарников, получены радиоуглеродные датировки от 9080 ± 80 (ЛУ-1467) до 10 100 ± 250 лет (ЛУ-1684).

Геологический возраст среднинской толщи по радиоуглеродным датам и условиям залегания в сводном разрезе охватывает самый конец позднего плейстоцена – ранний голоцен (средний дриас, поздний дриас – пачка А, пребореал и часть бореала – пачка Б схемы Блитт–Сернандера).

### ТУГУТТАХСКАЯ ТОЛЩА ( $Q_{IV}tg$ )

Толща названа по р. Тугуттах, в 3 км выше устья которой на правом берегу р. Балыктах располагается разрез высокой пойменной террасы высотой 4–4,5 м, принятый нами в качестве стратотипического (обн. 9).

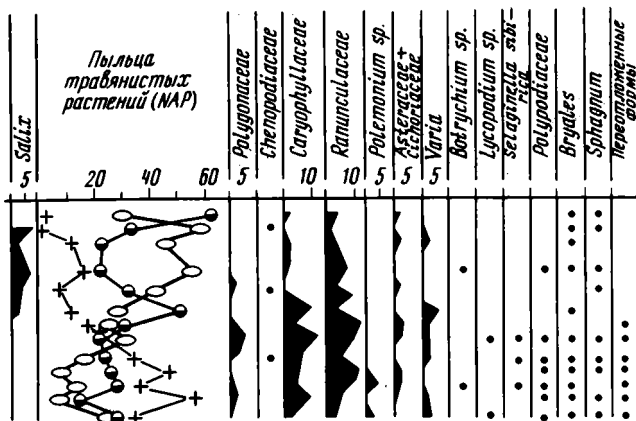
В разрезе сверху вниз залегают:

1) торф темно-коричневый, слаборазложившийся, слоистый, осоково-злакового состава с примесью песка (до 10%), монолитно-мерзлый, нередко с прослоями толстошлирового льда (до 2 см). Мощность 1,1 м. Возраст по  $^{14}\text{C}$  торфа с глубины 0,3 и 1,0–1,1 м от кровли слоя соответственно 1530 ± 80 (ЛУ-1473) и 6250 ± 390 лет (ЛУ-1470);

2) суглинок голубовато-серый, слоистый, с толстошлировой мерзлотной текстурой, с включением линзообразных прослоев песка коричневого цвета, среднезернистого, полимиктового и растительного детрита либо отдельных окатышей мохового торфа. Мощность 2 м;

3) осыпь 0,9 м.

Вниз по течению р. Балыктах от обн. 9 на левом берегу в 0,7 км выше устья р. Песцовой рекой вскрыта нижняя часть разреза поймы (1,0 м) – слой, сложенный суглинком серого либо голубовато-серого цвета, слоистым, с включением тонких линз песка мелкозернистого, полимиктового и растительного детрита черного цвета, с хорошо различаемыми макроостатками растений (листья ивы, березы, голубики, стебли осок, злаков и др.) и множеством корней крупных кустарников диаметром до 6 см.



Возраст корней по  $^{14}\text{C}$  –  $9080 \pm 80$  лет (ЛУ-1467).

Из слоя 1 определен спорово-пыльцевой комплекс с преобладанием пыльцы травянистых растений (70–80%), главным образом пыльцы злаков (80–90%).

В слое 2 (в двух нижних образцах отмечен близкий комплекс, а в верхнем образце – значительно (до 40%) возрастает содержание пыльцы кустарников и кустарничков.

В слое 3 встречен комплекс с большим содержанием пыльцы кустарниково-кустарничковой растительности, идентичный комплексу из нижней части пачки Б среднинской толщи.

Нижняя граница тугуттахской толщи на данном этапе исследований не установлена. В приведенном опорном разрезе она может быть проведена где-то в средней части слоя 2, так как слой 3 по всем признакам принадлежит уже к среднинской толще.

Отложения тугуттахской толщи распространены по площади достаточно широко. Они залегают в долинах рек на дне современных аласов, реже – на водоразделах (обн. 13); мощность достигает 7 м; представлены чаще всего озерно-болотными и аллювиально-озерными генетическими разновидностями.

Геологический возраст тугуттахской толщи – целиком средний и поздний голоцен (атлантический, суббореальный и субатлантический периоды по Блитт–Сернандеру) и, вероятно, часть раннего (конец бореального периода).

Комплексные исследования четвертичных отложений с широким применением радиоуглеродного анализа позволили впервые на о-ве Котельном достаточно уверенно расплнить верхнеплейстоценовые и голоценовые отложения и восстановить основные черты палеогеографии того времени.

Формирование рассматриваемых отложений происходило на фоне относительно малоактивных движений земной коры, вследствие чего в это время не создались условия для накопления осадков значительной мощности, а морские четвертичные и даже более древние кайнозойские отложения оказались приподнятыми на абсолютные отметки не выше 70 м.

Существенное сходство внешнего облика, минералогического и гранулометрического состава большей части покрова четвертичных отложений и коренных осадочных пород палеозоя и мезозоя свидетельствует о формировании их за счет выветривания, размыва и переотложения. Эти процессы проходили преимущественно в континентальных условиях. Морские условия существовали лишь в начале рассматриваемого этапа, синхронного, вероятно, казанцевскому времени. Но даже в это время, судя по присутствию в разрезах мелководных песчано-гравийно-галечных морских отло-

жений с небольшим количеством явно угнетенного вида моллюсков и фораминифер, уровень океана не превышал современный более чем на 10–15 м. В послеказанцевское время, несмотря на неоднократные колебания уровня Мирового океана, уровень моря в районе о-ва Котельного даже во время трансгрессий, вероятнее всего, не достигал современных отметок. По-видимому, более древний возраст имеют также и морские отложения, залегающие на Земле Бунге вдоль границы с о-вом Котельным на абсолютных отметках до 6 м и слагающие, по Г.В. Труфанову (1982), I морскую террасу голоценового возраста.

В последующий (континентальный) период истории на острове в зависимости от рельефа, субстрата, характера криогенного строения, климатических условий и других факторов происходило накопление самых разнообразных генетических типов отложений. Не останавливаясь из-за ограниченности объема публикации на выявлении роли каждого из этих факторов, отметим лишь, что в понижениях рельефа, приуроченных к овражно-долинной сети, отлагались преимущественно аллювиальные, аллювиально-озерные, озерные, озерно-болотные и золовые отложения. Последние наиболее часто наблюдаются в долинах рек острова вблизи Земли Бунге. На водоразделах и их склонах шло накопление сравнительно маломощных элювиально-делювиально-солифлюкционных (за счет комплексного выветривания и переотложения), озерных и золовых отложений. Последние накапливались вследствие передувания местными коренных дочетвертичных и четвертичных пород, в том числе элювиально-делювиальных.

Палеогеографическая обстановка на острове в целом за послеказанцевское время характеризовалась рядом особенностей. Значительную часть позднплейстоценового времени в растительном покрове господствовал злаково-попынный травянистый комплекс, свидетельствующий о существовании тундро-степных или даже степных ландшафтов в условиях резко континентального климата с очень небольшим количеством осадков и, вероятнее всего, с летними температурами воздуха выше современных. Такие климатические условия способствовали активному росту достаточно мощных полигонально-жильных льдов (механизм этого роста до настоящего времени не выявлен). В то же время резко континентальный климат препятствовал развитию наземного оледенения. Поэтому на острове и даже на возвышенности Малакатын-тас (до 374 м) не было обнаружено каких-либо следов позднплейстоценового оледенения.

Некоторый сдвиг в сторону увлажнения и, возможно, потепления в летний период произошел в период накопления пачки А балыктахской толщи (датировки  $\geq 54-28$  тыс. лет). Это привело к накоплению в отдельные отрезки времени в благоприятных местах небольших по мощности (до 0,5 м) торфяников и изменению в составе растительного покрова. Участие в спорово-пыльцевых комплексах до 40% пыльцы деревьев и кустарников (сосны, преимущественно кедрового стланика, ели, березы, ольховника, ивы), мезофильных травянистых растений, спор папоротников, плаунов, сфагновых мхов наряду с пылью ксерофильных травянистых растений и спорами плаунок сибирского дает основание предположить, что по долинам рек стали развиваться локальные лесные группировки, а на водоразделах по-прежнему существовали степные или тундро-степные ландшафты.

На развитие в позднем плейстоцене преимущественно открытых тундро-степных ландшафтов, но с достаточно большой биомассой указывают также наиболее частые находки в естественных разрезах и осыпях драгоценнинской и балыктахской толщ наряду с костными остатками мамонтов таких типичных обитателей степных просторств, как лошади и бизоны.

Исключением является небольшой по продолжительности отрезок времени (несколько сот лет, датировки 12,3–12,2 тыс. лет), когда на острове значительно возросла общая увлажненность климата, что привело к замене тундро-степей растительностью, близкой к современной тундре с участием большого количества кустарников и кустарничков ивы, березы, торфонакоплению в понижениях рельефа и активному развитию термокарстового процесса, способствовавшего деградации ранее возникших полигонально-жильных льдов.

На протяжении большей части голоцена состав растительности, судя по спорово-пыльцевым спектрам, был весьма близок к современному и мало изменялся, что указывает на существование в течение этого времени достаточно стабильных климатических условий, мало отличавшихся от современных. Однако в начале голоцена (10–9 тыс. л.н.) произошло существенное потепление (температура июля на 5–6° выше современной) и увлажнение климата, что привело к усилению активности в развитии растительности. На острове очень быстро стали накапливаться торфяники (до 0,4–0,5 см/год), в долинах рек начали расти крупные кустарники, а возможно, судя по находкам в центре острова остатков стволов диаметром до 15–20 см, и деревья. В спорово-пыльцевых спектрах из отложений этого возраста господствует пыльца кустарников и кустарничков березы, ольхи, ивы. На острове активизировались термокарстовые процессы, возникло большое число крупных и мелких термокарстовых озер, впоследствии ставших аласами.

По климатическим условиям это время оказалось наиболее благоприятным для развития растительности за всю голоценовую историю не только о-ва Котельного, но и Новосибирских островов в целом. Климатический оптимум того же времени был установлен для Северной Земли (Макеев и др., 1979; Макеев, 1983) и, по имеющимся у нас, еще не опубликованным данным, для Северного Таймыра. Поэтому можно уверенно говорить о существовании 10–9 тыс. л.н. практически над всей азиатской высокоширотной Арктикой области более высокой по сравнению с современной температуры воздуха (особенно в летний период). На основании тех же материалов можно утверждать, что атлантический климатический оптимум голоцена, установленный для Северной Европы и частично для севера Западной Сибири, в высокоширотной азиатской Арктике не выражен.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Ложкин А.В.* Радиоуглеродные датировки верхнеплейстоценовых отложений Новосибирских островов и возраст едомной свиты Северо-Востока СССР // ДАН СССР. 1977. Т. 225, № 2. С. 435–437.
- Макеев В.М.* История приледниковых озер Северной Земли // Тез. докл. Всесоюз. совещ. по истории озер. Таллин, 1983. С. 122–123.
- Макеев В.М., Арсланов Х.А., Гарутт В.Е.* Возраст мамонтов Северной Земли и некоторые вопросы палеогеографии позднего плейстоцена // ДАН СССР. 1979. Т. 245, № 2. С. 421–424.
- Михалюк Ю.Н.* Морские позднекайнозойские отложения в восточном секторе Советской Арктики // Стратиграфия и палеогеография позднего кайнозоя Арктики. Л.: Севморгеология, 1982. С. 97–104.
- Нейштадт М.И.* История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 397 с. Отчет о работе научного совета по криологии Земли ООФАНГ АН СССР за 1980 г. М.: Наука, 1980. 67 с.
- Томирдиаро С.В.* Лёссово-ледовая формация в позднем плейстоцене и голоцене. М.: Наука, 1980. 184 с.
- Труфанов Г.В.* Верхнекайнозойские отложения Новосибирских островов // Стратиграфия и палеогеография позднего кайнозоя Арктики. Л.: Севморгеология, 1982. С. 81–89.

#### ABSTRACT

The paper suggests a new stratigraphic scheme for Late Pleistocene and Holocene deposits of island Koteln'y based on integrated geologic-geomorphological studies involving widely-applied radiocarbon dating. Specific paleogeographic features of the region during the above period are characterized. In Zyranian and Sartanian glacial epochs the tundra-stepps featuring the mammoth complex fauna prevailed in the island, polygonalvein glacier ice was rapidly spreading whereas the surface glaciation did not developed due to lack of moisture. The close of Late Pleistocene and beginning of the Holocene were marked by considerable warming and humidization. The last interval was the most favourable through the Holocene for vegetation growth.