

Геологическое и геоморфологическое строение р. Хатанги

Долина р. Хатанги исследована в ходе экспедиции ААНИИ 1988 г. – АУГЭ (арктической устьевой гидрологической экспедицией), целью которой были гидрологические исследования устьевой области р. Хатанги и геоморфологического строения долины и устьевого взморья. Базой геоморфологического отряда стал мыс Большая Корга, на котором производились исследования бара р. Хатанги и из которого проведены геоморфологические маршруты. Базой гидрологов стал временный лагерь в бывшем пос. Старорыбном на левом берегу р. Хатанги, из которого также проводились маршруты по левому склону долины реки и островам (рис. 1). Ключевой разрез четвертичных отложений в пос. Новорыбном исследован в ходе экспедиций ААНИИ 1988 и 1990 г.г. и вновь изучен в ходе российско-шведской экспедиции на п-ов Таймыр в 2012 г.

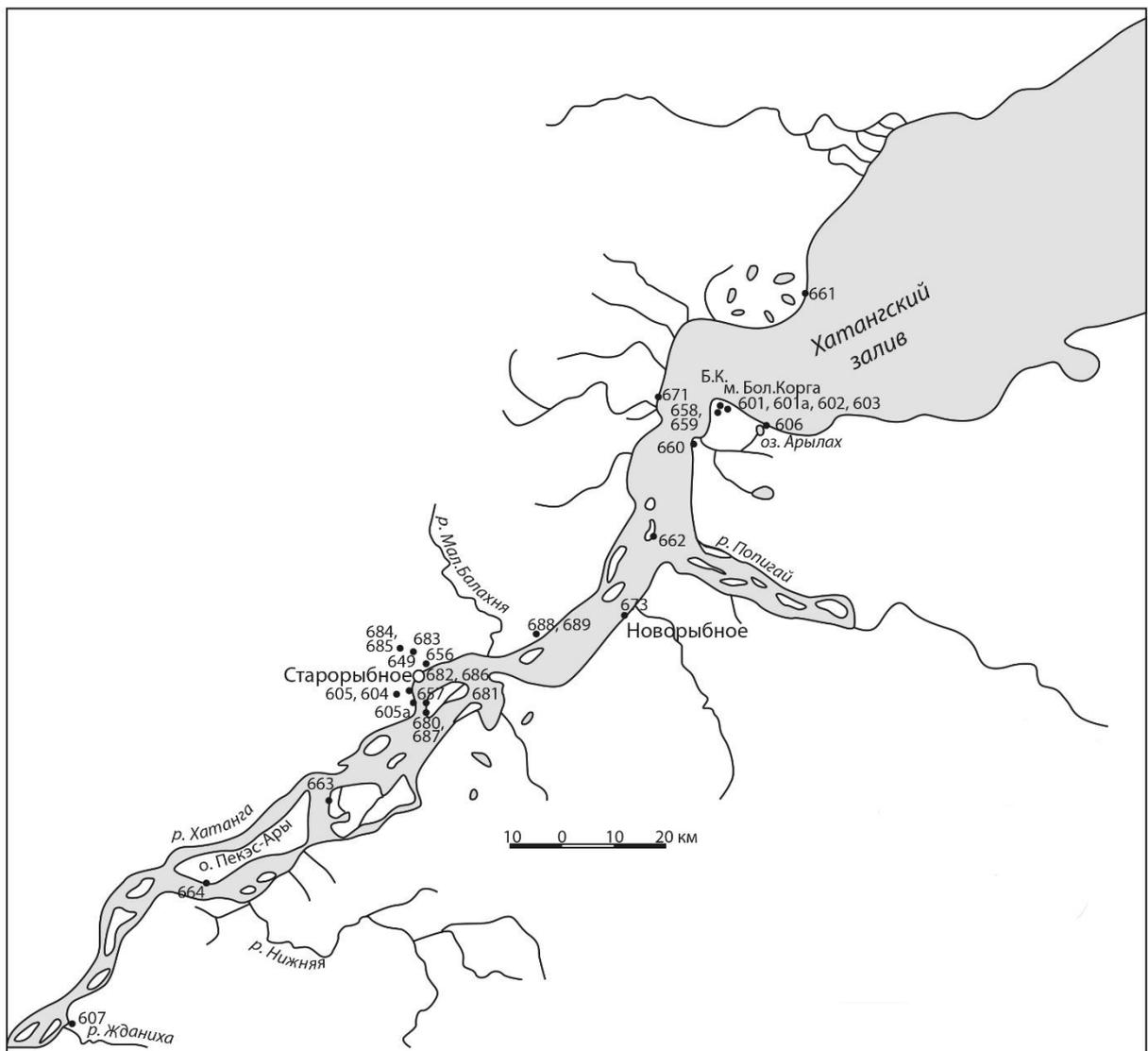


Рис. 1. Карта фактического материала в устье р. Хатанги

Т. н. 601. 1 км к в-ю-в от морского навигационного знака на мысе Большая Корга южного берега Хатангского залива. В высоком (до 50 м) берегу (рис.2) обнажаются пески и алевроиты. Обнажение протягивается на 1 км с запада на восток. Обнажение состоит из нескольких выступов между расчленяющими склон оврагами (рис.3). Ступенчатый облик склона берега обусловлен наличием террас.



Рис. 2. Мыс Большая Корга на южном побережье Хатангского залива

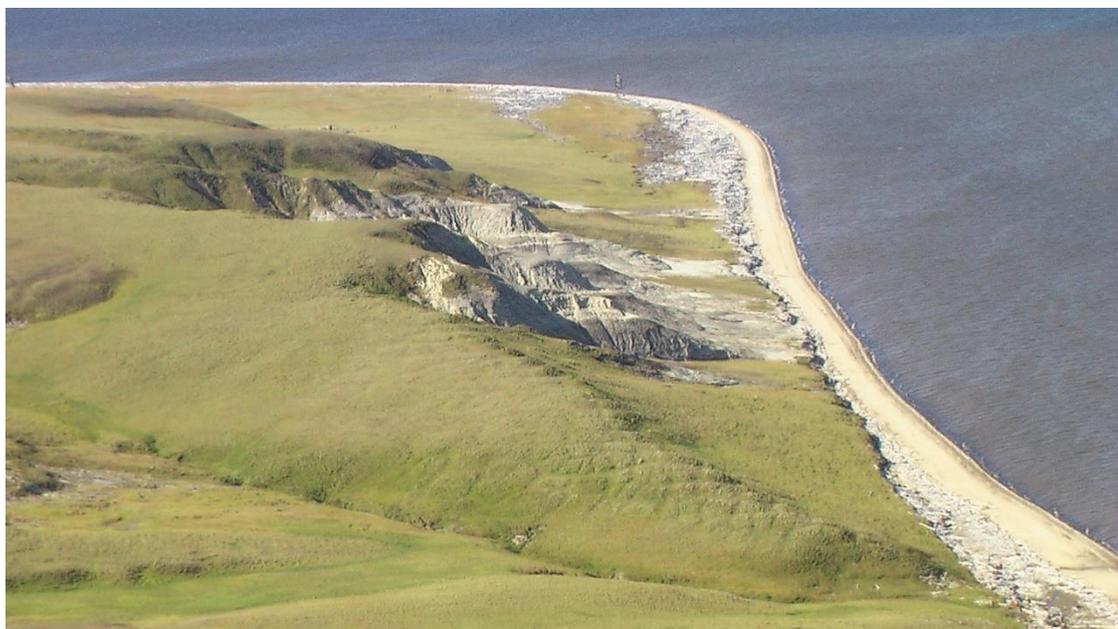


Рис. 3. Обнажение 601 на м. Б.Корга

Первый высотный уровень – пляж шириной до 40 м. В зоне прибоя шириной 10-15 м с поверхности залегает кварцевый песок с редкой галькой осадочных пород, а также

единичными сердоликами и яшмами. Выше зоны прибоя пляж завален древесными стволами (плавником), пустыми бочками, плавающим мусором. Уступ первой террасы крутой – до отвесного. В нём вскрываются горизонтально-слоистые пески с большим количеством чёрных прослоев органики. В некоторых местах уступ сложен брёвнами, слегка занесёнными песком. Высота первой террасы от 3-4 м в бровке до 6 м в тыловом шве, ширина 70-80 м. Из террасы взят образец плавниковой древесины и датирован радиоуглеродным методом. Возраст древесины 940 ± 80 лет (ЛУ-2202). Обломок залегал вертикально в слоистых песчаных отложениях, слагающих площадку террасы. Из ствола диаметром 30-40 см изъята сердцевина на границе с мёрзлыми породами – из закопуши глубиной 0,6 м.

На самом мысу Большая Корга сформированы 2 береговых вала высотой также 3-5 м. На втором береговом валу в 70 м от уреза воды в заливе 27 августа 1989 г. пробурена мелкая скважина, которая вскрыла на глубину до 2 м пески и древесину с галькой и гравием. Глубина протаиваия составила всего 0,4 м.

Высота второй террасы 15-16 м, она в т.н. представлена останцом с поверхностью шириной 10-20 м, длиной 50-60 м. На склонах выдающихся мысов терраса также выражена, но её ширина достигает всего нескольких метров. Ступенчатость вышележащих склонов обусловлена эрозионными и склоновыми процессами.

Верхняя пачка отложений мощностью до 10 м в разрезе сложена жёлтыми кварцевыми песками, содержащими большое количество обугленной древесины (скорее битуминизированной) чёрного цвета. Отдельные куски древесины имеют разную форму, часто в форме частей стволов деревьев. Здесь же есть большое количество окаменелой древесины, а также стволы деревянные, слабо разложившиеся, коричневого цвета. Особенно много этих обломков на контакте с нижележащей пачкой отложений.

Нижняя пачка отложений представляет собой переслаивание серых и желтовато-серых кварцевых песков с оскольчатыми серыми алевритами. Иногда слоистость в алевритах ленточная. В песках встречаются многочисленные прослойки толщиной до 1 см чёрного органического вещества. Слоистость отложений в целом горизонтальная. В 3-4 м ниже контакта с верхней пачкой отложений наблюдалось залегание органического вещества, придававшего склону коричневый цвет. При расчистке осыпи обнаружилась серия слоёв-линз черного и тёмно-коричневого цвета толщиной до 10 см, сложенных мелкозернистым органическим веществом.

Мощность нижней пачки отложений не менее 20 м.

После осмотра и расчистки обнажения произведено его описание с отбором образцов (рис. 4) сверху-вниз.

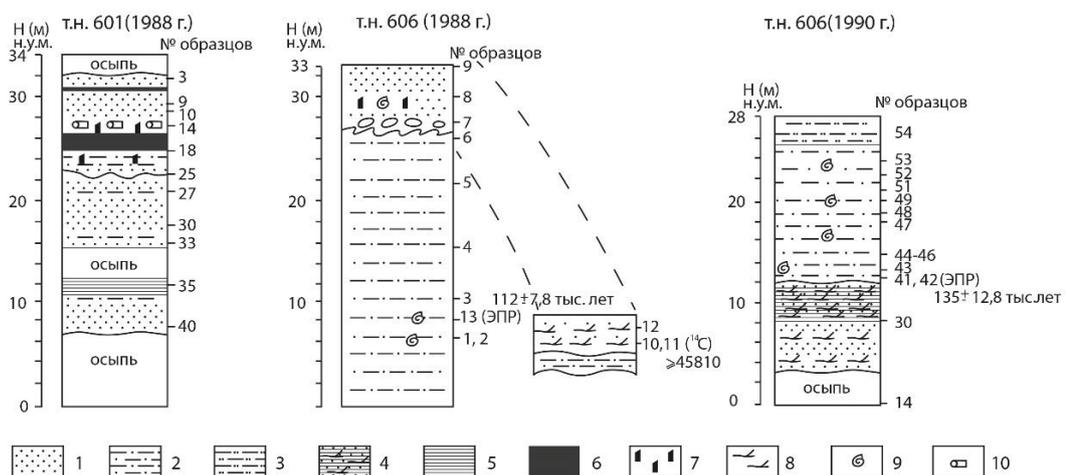


Рис. 4. Разрезы обнажений 601 и 606 на южном берегу Хатангского залива. Условные обозначения: 1 – песок, 2 – глинистые алевриты с оскольчатой текстурой, 3 – песчаные алевриты, 4 – слоёнка – переслаивание рстительных остатков и алевритов с песками, 5 – ленточнослоистые алевриты, 6 – уголь, угольная крошка, 8 – растительные остатки, 9 – раковины двустворчатых морских моллюсков, 10 – обломки древесины.

0-2,5 м – обвалившаяся и сползшая часть, не вскрытая разрезом.

2,5-2,8 м. Почва, пронизанная корешками растений, представленная м/з и с/з песком жёлтого и серого цвета с единичными гальками.

2,8-2,86 м. Серый, м/з, кварцевый песок.

2,86-3,16 м. Чёрный м/з кварцевый песок с зеленоватым оттенком, влажный. В верхней части прослой раздробленных углей толщиной до 5 мм, которые секут слой песка под разными углами.

3,16-3,56 м. Серые, м/з и с/з кварцевые пески, переслаивающиеся с жёлтыми песками и чёрными прослойками (до 3-5 мм) мелкораздробленного углистого вещества. В нижней части слоя преобладает жёлтый цвет песков, в нижней – серо-зелёный.

3,56-3,66 м. Слой-линза переслаивания чёрных углей с жёлтыми песками. Слойки имеют толщину до 1 см. залегание наклонное, линзовидное.

3,66-3,91 м. Серый, м/з и с/з песок с зеленоватым оттенком и включениями раздробленного углистого вещества. В песке много зёрен слюды.

3,91-5,33 м. Серый с зеленоватым оттенком, м/з и с/з кварцевый песок, с жёлтыми линзами песка того же состава и размерности, содержащими прослой мелко раздробленного чёрного угля. Слоистость горизонтальная, но весь слой наклонен к с-с-в. На контакте с вышележащим слоем линзовидное залегание органического вещества в виде переслаивания растительного детрита и чёрных зёрен угля с песком. Контакт ровный и чёткий. Максимальная толщина линз 12 см.

5,33-5,53 м. Переслаивание серого с зеленоватым оттенком песка с жёлтым песком того же состава и слоями чёрного раздробленного угля толщиной до 3 мм. Эти прослойки хорошо показывают увеличение угла падения слоёв до 10°.

5,53-6,33 м. Серо-зелёные кварцевые пески переслаивающиеся с жёлтыми (иногда до охристых) песками с чёрными частицами угля. Толщина прослоев до 2 см.

6,33-6,63 м. Зеленовато-серые, м/з и с/з пески с крупными обломками древесины, разламывающейся по годовым кольцам. Степень углефикации средняя – от древесины к углю. Слой наклонён к западу под углами 10-12°.

6,63-6,91 м. Серые пески того же состава и цвета, что в вышележащем слое, но влажные. Нижние 5 см слоя окрашены в бурый цвет из-за наличия в песках зёрен чёрного угля.

6,91- 6,95 м. Глинистый алеврит серого цвета с обломками углей. На контакте с нижележащим слоем есть прослой чёрных углей толщиной несколько миллиметров.

В осыпях отложений верхней пачки обнаруживаются единичные сердоликовые и яшмовые гальки.

Нижняя пачка отложений.

6,95-7,15 м. Песок, с/з, кварцевый, серовато-зелёный с бурым оттенком и обломками древесины, радиоуглеродный возраст которой показал ≥ 54820 лет (ЛУ-2200).

7,15-8,15 м. Чёрный уголь практически без минеральных включений, разбитый на рыхлые, легко ломающиеся плитки толщиной до 4 см. Контакт с вышележащим слоем постепенный, ширина зоны контакта 20-30 см.

8,15-8,5 м. Серый и влажный алевритовый песок.

Далее описание разреза в эрозионном останце.

8,5-10,9 м. Переслаивание алевритового песка (слои до 5 см) с м/з и с/з песками (прослой до 10 см). На глубине 9,3 м переслаивание начинает преобладать алевриты и алевритовые пески. На глубине 10,1 м в переслаивании участвуют обломки углей.

10,9-11,85 м. Серый, кварцевый, м/з песок с жёлтыми линзами и прослоями. В нижней части есть прослойки угля.

11,85-12,4 м. Алеврит и глинистый алеврит тёмно-серый с оскольчатой текстурой. Верхний контакт ровный, нижний контакт карманообразный с внедрением нижележащих песков в алевриты до половины толщины слоя. По нижнему контакту встречаются обломки углей.

12,4-17,9 м. Серый, кварцевый, м/з песок слоистость волнистая, косая и горизонтальная. В песках наблюдаются прослой (от 2 до 8 см), содержащие мелкие зёрна углей. На глубине 15,0-15,15 м прослой ленточнослоистых осадков. Тёмные прослой алевритов имеют толщину от долей до 2-3 см, светлые прослой песков толщиной от долей до 2-3 мм. Прослой ленточнослоистых осадков выклинивается, замещаясь песками. Такой же прослой ленточных глин расположен на глубине 16,05-16,17 м. На глубине 17,15-17,3 м залегают тёмные крупнооскольчатые алевриты, разорванные на отдельные фрагменты.

17,9-18,4 м. Тёмно-серые оскольчатые глинистые алевриты.

18,4-18,9 м. Переслаивание м/з, серых песков слоями по 4-5 см с оскольчатыми алевритами толщиной до 3 см. Высота подошвы видимого слоя находится в 14-15 м над урезом воды в заливе. Перерыв в разрезе из-за невозможности вскрыть осыпь.

Нижняя часть разреза.

21,9-23,6 м. Тёмные ленточнослоистые алевриты с прослоями алевритов толщиной до 2-3 мм и разделяющих их песков (до 2 мм). Вниз толщина прослоев алевритов увеличивается до 1 см. На контакте с нижележащим слоем толщина прослоев песка увеличивается до 5 мм.

23,6-24,4 м. Серый, кварцевый, м/з песок. Слой наклонён под углами 70-80°. Контакт с нижележащим слоем ровный и чёткий.

24,4-25,4 м. Ленточнослоистые алевриты с толщиной слойков до 1 см. Контакт с нижележащими песками постепенный и выражен в увеличении толщины песчаных прослоев и в полном исчезновении слойков алевритов в интервале 55 см.

25,4-29,1 м. Серый, с зеленоватым оттенком, кварцевый, м/з песок. В верхних 55 см исчезают алевриты, но ниже они появляются в отдельных прослоях. Есть обломки углей, вокруг которых песок имеет цвет охры. На глубине 27,8-28,3 м слой косослоистых песков (угол наклона слоёв 10-15°).

Подошва обнажения расположена на уровне тылового шва первой террасы – на высоте 7 м над урезом воды в заливе.

Микрофаунистический анализ осадков провела микропалеонтолог Е.А.Кириенко. В образцах 3-9, 11,13,15 фораминифер не обнаружено. В образце 10 из навески в 50 г. после промывки и обогащения обнаружены следующие раковины фораминифер: *Haynesina orbicularis* – 3 раковины, *Cibicides grossus* – 1 раковина, *Elphidium sp.* – 2 раковины, *Cassidulina sp.* – 1 раковина, *Cribrononion ex. gr. simplex* – 1 раковина. Все виды литоральные, выдерживающие опреснение, с плохой сохранностью раковин. Из 29-метровой толщи Д.П.Пономарёвой просмотрено 10 образцов из различных горизонтов. Пыльца и споры четвертичного возраста встречены в единичном количестве, либо отсутствуют. Все препараты насыщены микрофоссилиями, переотложенными из

мезозойских отложений. Однако, по наличию в спектрах даже единичных форм молодого возраста, верхняя пачка сложена четвертичными отложениями.

Т. н. 602. Долина в 2,5 км к в-ю-в от морского навигационного знака на мысе Большая Корга. В устье ручья нижней части долины снова хорошо обнажённый разрез нижней серой пачки песков и алевритов, описанной в т. н. 601. Высота эрозионных останцов, в которых они вскрываются, 15 м. Долина имеет в плане вид бумеранга, верховья её изогнуты к западу. В средней части она имеет глубину до 12-13 м, плоское дно шириной до 50 м, по которому осуществляется поверхностный сток без русла, среди травы. Склоны долины имеют крутизну 8-10°. На правом склоне есть терраса высотой 5-8 м, снижающаяся вниз по долине. На правом склоне долины серая пачка обнажения 601 обнажена до высоты 5 м над дном.

Т. н. 603. Долина в 1 км к в-ю-в от морского навигационного знака на мысе Большая Корга. Долина снизу вверх дважды раздваивается, имеет плоское дно шириной 40 м в средней части. Склоны долины имеют крутизну до 15°, покрыты мохово-разнотравной растительностью, кочковаты. На левом склоне долины тёмно-серым цветом выделяется пятна караваяобразной формы. Одно из них имеет диаметр до 40 м. В отличие от окружающих склонов на пятне мало злаковых растений, больше мха, есть цветковые, но проективное покрытие растительностью до 70% в отличие от склонов и водоразделов со 100% покрытием. На пятне есть галька с плохой и хорошей степенью окатанности. В закопше вскрываются с/з, желтоватые, кварцевые пески. Это такие же формы (останцы), которые во множестве наблюдаются с вертолёта при аэровизуальных исследованиях на левом склоне долины р. Хатанги. Тундра на водоразделе кочковатая, мохово-разнотравная. На бровке береговых склонов имеют место бугры высотой до 1 м. На склоне в 400 м к в-ю-в от морского навигационного знака наблюдаются несколько заросших травой оплывин алевритов, которые спускаются к первой террасе и меняют её профиль.

Т. н. 601а. Южный берег Хатангского залива в 3,2 км к в-ю-в от мыса Большая Корга. Обнажение песков с пластами песчаника. Среди серых с желтоватым оттенком кварцевых песков, описанных в обнажении 601 залегает пласт песчаника мощностью до 0,8 м. Вдоль берега в обнажении пласт протягивается на сотни метров и повышается к в-ю-в от 4 м в т.н. до 8-12 м в 1 км от т.н. Простираение пласта прерывистое, часто он выклинивается или обрывается, замещаясь песками. Песчаник представлен серой м/з породой, в которой есть линзы и прослойки чёрных углей, углефицированной древесины с чётко сохранившейся структурой дерева. Толщина прослоев углей до 1-2 см. При движении от т. н. 601 к т.н. 601а в осыпях встречаются глыбы песчаников размером более метра, вывалившихся из обнажений. При внимательном рассмотрении всего разреза на протяжении нескольких километров берега подтвердилось предположение о том, что пески и песчаники составляют единую пачку пород. Контакты между песком и песчаником с углями постепенные – рыхлый осадок переходит в твёрдую породу того же состава. После прослеживания напластования пород вдоль берега Хатангского залива определёнno стало ясно, что породы 601 обнажения в основном являются дочетвертичными, скорее всего меловыми. Но в самой т. н. 601 в разрезе есть четвертичные отложения, залегающие в его верхней части.

В т. н. в залив впадает ручей, долина которого расположена под острым углом к береговой линии залива и левый её склон представляет собой эрозионно-абразионный останец, подмытый как рекой, так и водами залива. Вверх долина резко расширяется и углубляется (до 15-20 м), поперечный профиль её V-образный, в склонах выходы серых песков. Устьевая часть долины глубиной до 5 м с маленьким ручьём явно не соответствует

основной долине – выработанной и глубокой. Эта всячая долина выше дна ручья и уреза воды в заливе на 5-7 м.

Т. н. Б.К. Обнажившаяся коса мыса Большая Корга во время сгона и падения уровня воды на 2 м. Коса обнажилась на расстоянии 1300 м к с-с-з от морского навигационного знака, установленного на мысе. Коса сложена кварцевым, м/з песком желтовато-серого цвета. Лишь у основания косы на расстоянии 300 м от знака галька и гравий шупом определяются на глубине 20-30 см. На поверхности косы есть редкие валуны, последний из которых лежит в 350 м к с-с-з от знака. Далее на поверхности косы лежат одиночные коряги (плавник). Поверхность косы плоская. Лишь ближе к с-в краю косы (по краю фарватера) наблюдается волнистый микрорельеф знаков ряби. Длина грядок 10-11, высота -1-2 см. Рябь ассиметрична – склоны, обращённые на с-в более крутые и осложнены микроуступчиками, которых насчитывается до 4. Рябь сформирована волнением под ю-з ветром, вызвавшим сгон воды. В других местах микрорельеф имеет западинный характер, что обусловлено, вероятно, сочетанием отливных течений и волнения. В целом же рельеф косы плоский. В закопушах обнажается только м/з кварцевый песок без признаков слоистости, во всяком случае не глубже 30 см, которые можно пройти после чего выработка моментально заплывает. Протаивание грунта (25 июля 1988 г.) по косе приблизительно одинаково – 0,7-0,8 м и лишь у фарватерного края косы возрастает до 1 м.

Т. н. 606. Южный берег Хатангского залива в районе озера Арылах между двумя тригопунктами с высотными отметками 47,4 и 47,0 м по карте. Уступ размыва высотой 30-35 м. Перед уступом песчаный пляж шириной 25-30 м. Подводный склон, обнажающийся при отливе, осложнён береговыми валами высотой до 0,7 м и ложбинами между ними. Валы сложены м/з кварцевым песком. Гальки есть только в зоне прибоя и среди них часто встречаются гальки сердолика. Береговой уступ осложнён террасами. Низкая терраса высотой 2,5-4 м (во время прилива) имеет ширину несколько метров. Высокая терраса высотой 18-20 м имеет ширину до 100 м. Террасы абразионные, сложены тёмно-серыми алевритами. От уреза воды до высоты 20-25 м обнажаются алевриты с оскольчатой текстурой и фауной морских моллюсков. Створки раковин хрупкие размером до 1,5 см, но чаще 5-7 мм Верхняя пачка представлена м/з, кварцевыми, серовато-жёлтыми песками, в осыпях которых также есть раковины моллюсков по крайней мере двух видов, один из которых *Hiatella arctica* L.

Озеро Арылах расположено в 400 м от береговой линии в котловине со склонами до 10°. Западный склон котловины озера более крутой – до 20° и с буграми (вероятно, байджарахи). В мелких балках на склонах озёрной котловины вскрываются серые алевриты. В одной из балок на с-з склоне обнаружен ствол дерева диаметром 30 см, вертикально торчащий из дна балки. Дно у берега озера глинисто-алевритовое с небольшим количеством валунов и галек. В зоне прибоя галька покрывает берег, но ширина этой зоны до 0,5 м. Среди гальки достаточно много обломков сердолика и кварца. Берега покрыты травянисто-моховой растительностью.

Описание обнажения 606, который состоит из 2 пачек отложений (см. рис.4). Нижняя видимой мощностью 26 м представлена слоистым тёмно-серым алевритом и глинистым алевритом. Толщина слоёв до 1 см, текстура осадков оскольчатая, обусловленная расслоением осадка по вертикальным трещинам и горизонтальным линиям напластования. Алевриты содержат довольно много створок раковин двустворчатых моллюсков, иногда полных раковин размером до 1,5 см, но средняя их величина 5-7 мм. Створки тонкостенные и разрушаются при соприкосновении с ними. Вся пачка однородна по составу и текстуре. Снизу-вверх происходит лишь незначительное утонение слоев алевритов.

Верхняя пачка отложений мощностью 5-6 м представлена желтовато-серыми, м/з, кварцевыми песками, содержащими прослой и линзы серых алевритовых песков, угольную крошку. Контакт между верхней и нижней пачкой не ровный – в алевриты включены линзы вышележающих песков. В некоторых точках на контакте пачек присутствуют гальки, которые также единично встречаются в верхней пачке отложений, в осыпях которой есть раковины моллюсков *Hiatella arctica* L.

На некоторых отрезках обнажения верхняя песчаная пачка залегает на уровне нижезалегающих алевритов в результате соскальзывания блоков песков по зеркалам скольжения, каковыми являются мёрзлые алевриты (см. рис. 4). В одном из сползших блоков песков залегают серые, м/з, кварцевые пески, содержащие угольную крошку, слойки растительного детрита. Характер слоистости и обилие растительных остатков (кусочки древесины, ветки кустарников) свидетельствуют о прибрежном накоплении песков, аналогичном накоплению песков в современных условиях в зоне прибоя, где скапливаются значительное количество растительного детрита. Образец растительного детрита, отобранный из сползшего блока песков (см. рис. 4) датирован радиоуглеродным методом и показал запредельный для этого метода результат (≥ 45810 лет, ЛУ-2198).

Раковины моллюска *Portlandia arctica*, отобранные из нижней части обнажения (см. рис. 4), датированы ЭПР-методом и их возраст оказался равным $112 \pm 7,8$ тыс. лет (RLQG-127-109). Микрофаунистический анализ проведён О.Ф. Барановской. В образцах 2-5 обнаружены единичные раковины, в образце 6 одна раковина фораминиферы, обитающая в эстуариях, в образцах 7-12 фораминифер нет. Диатомовый анализ проведён Г.В. Степановой. В образце 3 обнаружены следующие водоросли: *Dictyocha fibula* – 1, *Parralia sulcata* var. *sibirica* – 1, *Henuanlus* sp. – 1, *Pyxilla gracilis* – 1. В образце 4: *Grunowiella gemmata* – 1, *Parralia sulcata* var. *sibirica* – 1. В образце 5: *Grunowiella gemmate* – 1, *Eunotia* sp. – 1, *Hantzschia amphioxys* – 1, *Paralia sulcata* var. *biseriate* – 1, *Paralia sulcata* var. *cremilata* – 1, *Stephanopyxis brozenii* – 1, *Coscinodiscus payeri* – 1. В образце 6: *Paralia sulcata* var. *biseriate* – 2, *Stephanopyxis turris* – 1, *Coscinodiscus payeri* – 1, *Rhisosolenia pebetata* – 1. В образце 8: *Paralia sulcata* var. *biseriate* – 1, *Paralia fausta* – 1. В образце 9: *Grunowiella gemmata* – 1, *Aulocosira* sp. – 1, *Stephanodiscus astrea* – 1, *S.* sp. – 1, *Ciclotella striata* – 1, *Paralia sulcata* var. *biseriate* – 1, *Parralia sulcata* var. *sibirica* – 1, *Hemianlus* sp. – 1, *Pyxilla gracilis* – 1. В образце 12: *Stephanodiscus astrea* – 1, *Eunotia practoplata* – 1, *Paralia sulcata* var. *biseriate* – 1, *Stephanopyxis brozenii* – 1. В образцах 7 и 11 диатомовых водорослей не обнаружено.

В заново описанном обнажении 606 после обвала в 1990 г. (см. рис. 4) в его основании обнаружен блок песков и слоёнки, сползший к урезу воды из верхней части уступа размыва. В обнажении с горизонта высотой 3,3 м над урезом воды вскрыты пески с растительными остатками, прослеживающимися до высоты 8-9 м, с которой в осадках доминируют растительные остатки с преобладанием мхов. Слоёнка отчётливо выражается в том, что среди слоёв песков растительные прослойки толщиной до 3 см рельефно выступают из обнажения в виде картоноподобных пластинок. Верхний неровный контакт сползшего блока осадков с накрытыми им сбоку глинистыми и песчаными алевритами располагался на высоте 11,8 м над урезом воды в заливе. Таким образом во вновь описанном обнажении у основания разреза вскрыт блок ранее залежавших сверху морских песков, постепенно вверх переходящих в слоёнку – отложения ледового комплекса пород. Возраст серых глинистых алевритов с раковинами морских моллюсков с высоты 9,5 м над урезом воды, определённый ЭПР-методом, оказался равным $135 \pm 12,8$ тыс. лет (RLQG-143-051). В образцах 41, 44 – 49 (см. рис. 4) обнаружены фораминиферы с преобладанием вида *Haynesina parvum* и других выдерживающих опреснение видов. Выше и ниже фораминифер

не обнаружено. Несмотря на мнение Г.В.Степановой, заключившей о переотложении диатомей в разрезе 606 из палеогеновых пород, другие признаки осадков позволяют сделать вывод об их морском происхождении и верхнечетвертичном возрасте.

Т. н. 604. Левый берег р. Хатанги в 1,5 км к з-ю-з от бывшего пос. Старорыбного. Правый склон долины ручья Бородин, впадающего в р. Хатангу. Устья ручьёв Бородин и Тонгулах представляют собой плоскую поверхность поймы р. Хатанги на 2-х уровнях. Низкая пойма расположена на высоте от уреза воды в реке до 1,5 м над ним. Это кочковатая, влажная поверхность на которой растут травы и ива. В закопушках, вырытых среди ледовых задигов вскрываются кварцевые, к/з пески с хорошо окатанными гальками. Поверхность высотой 2 м отделена от низкой поймы пологим, но хорошо выраженным склоном. В пределах берегового вала, сложенного песками, растут цветковые растения. За береговым валом поверхность понижается и представляет собой полигональную тундру. Полигоны обычно четырёхугольные или изометричные с валиками, на которых растут травы и ива. В центре полигонов влажные понижения. В устье ручья Бородин встречаются и выпуклые полигоны с тёмной травянистой растительностью.

Долина ручьёв имеет ширину до 1 км, их склоны пологие (до 15°), поперечный профиль корытообразный. На левом склоне долины ручья Бородин бровка сложена песками, выделяющимися тёмно-серым цветом среди зелёных склонов. Русло ручья глубиной и шириной по 2 м заросло ивняком высотой до 0,5 и 1,2 м. В верхних частях склонов, обращённых к Хатанге, обнажается толща серых, м/з, кварцевых песков с жёлтыми прослоями и линзами, содержащими угольную крошку. На поверхности террасы высотой 40 м большое количество щебня и хорошо окатанных галек осадочных пород. На правом и левом склонах долины ручья Бородин хорошо выделяются серые наплёпки морских песчано-галечных морских отложений с фрагментами раковин морских моллюсков.

Т. н. 605. Левый берег р. Хатанги в 3 км к ю-з от бывшего пос. Старорыбное. Геодезический сигнал с высотной отметкой 46,9 м по карте, навигационный верхний створный знак. Склон, обращённый к реке рассечён небольшими распадками, в склонах которых вскрываются галечно-песчаные отложения серого цвета, содержащие обломки раковин двустворчатых моллюсков. По-видимому, это пляжевая фация морских отложений. Обнажённость этих осадков мощностью до 10 м плохая и-за сплошных осыпей. Площадка террасы полого повышается в сторону от реки, она покрыта злаково-моховой растительностью и мелкими кочками. В основании склона выходят на поверхность желтоватые, м/з, кварцевые пески с углями. На склоне плохо выражена терраса высотой 17-22 м, шириной в первые десятки метров. На пойме от нижнего створного знака тянется коса длиной 500м, переходящая в пойму высотой 2 м, на которой есть задиры грунта половодным льдом.

Т. н. 605а. Пойма р. Хатанги на левом берегу реки в районе пойменного озера Кустур-Кёльное. Высота полигонально-валиковой поймы 2м. Преимущественно прямоугольные полигоны имеют длину 10-20 м. Валики между полигонами шириной 2-2,5 м и высотой 0,3-0,4 м посередине обычно разбиты морозобойной трещиной и на них растут пушица и ива. Благодаря растительному покрову валики светлее центральных обводнённых травянистых частей полигонов. На склоне выше поймы в 700 м к с-в от озера встречены первые со стороны моря деревца и стланика лиственницы высотой до 1,5 м.

Т. н. 607. Правый берег р. Жданихи при впадении её в р. Хатангу. В обнажении высотой до 40 м вскрываются кварцевые, м/з, желтовато-серые пески, насыщенные углистыми прослоями, окаменевшей древесиной. В верхней части обнажения (5 м ниже бровки обнажения) среди песков есть 2 пласта песчаников, которые слабо сцементированы и состоят из с/з песка. Толщина пластов песчаника до 0,8 м. Пласты понижают высоту

своего залегания вверх по течению р. Жданихи. В самом устье реки пласт песчаника толщиной более 1 м залегает в подошве обнажения. Выше посёлка Жданиха в 40-метровом обнажении пластов песчаника нет. На склонах долины р. Жданихи растёт лиственный лес с высотой деревьев до 6-8 м.

Т. н. 649. Левый склон долины р. Хатанги в бывшем пос. Старорыбном. Склон расчленён эрозионно-солифлюкционным балками, заросшими мохово-разнотравной растительностью с кустами ивы высотой до 0,5-0,6 м. Глубина до 7-8 м, ширина по дну 20-30 м, склоны имеют крутизну до 25°. В одном из склонов пройден шурф глубиной 2,3 м. Стенке шурфа сверху – вниз вскрыты.

Коричнево-серые алевроитовые пески, пронизанные корнями современных растений, мощностью 0,8 м. Текстура оскольчатая, слоистая, слойки толщиной по 0,2-1 см.

Песчаные алевроиты с синеватым и стальным оттенком цвета. Текстура массивная. Льда цемента мало – до 10%. В кусках мёрзлой породы раковистый или веерообразный излом. Слоистость заметна только благодаря ожелезнению отдельных прослоев. Весь шурф пересекает субвертикальная ледяная жила шириной 5-20 см с видимой высотой 1,8 м. Контакт с вышележащими песками постепенный.

Т. н. 656. Урочище Уолбот на левом склоне долины р. Хатанги к с-в от Старорыбного. В одном из озёр к востоку от озера Арылах (и на левом склоне долины р. Хатанги есть озёра с таким названием) отобран образец древесины из пня, наклонно торчащего со дна озера. Обломок ствола возвышался из воды на 0,5 м, его диаметр 35 см. На стволе лежал алевроит и его покрыла моховая растительность. Отобран образец древесины на уровне воды в озере. Он раскалывался по годовым кольцам, которых насчитывалось до 90. Куски древесины из сердцевины ствола были тщательно зачищены ножом. Радиоуглеродный возраст древесины составил 7000 ± 50 лет (ЛУ-2493).

Т. н. 657. О. Агалыктах-Ары в дельте р. Хатанги, лежащий напротив бывшего пос. Старорыбного. Западный берег острова, обращённый к фарватеру. Высота уступа терморазмыва 3,5-4 м. Скорость размыва берега судя по величине отваливающихся блоков полигонов во время половодья – 8-10 м/год (в год наблюдения -1988). Остров обваливается в реку блоками по сторонам полигонов – по ледяным жилам, в результате образования глубокой ниши в уступе размыва. При отрыве блоков раскол происходит по середине ледяных жил, которые являются слабейшим звеном связи в полигональной тундре. Ширина ледяных жил от 0,2-0,3 м до 0,7 м. Жилы пересекаются под углами, близкими к прямому. Самая широкая из зафиксированных жил имеет приталенную форму и ширину 0,7 м. Лёд в жилах имеет вертикальную полосчатость, обусловленную внутренними плоскостями, по которым иногда в лёд внедрён тонкообломочный материал. В центре жилы есть прозрачные прослойки льда толщиной 2-4 мм среди непрозрачного, отличающегося большим количеством изометричных пузырьков воздуха размером менее 1 мм.

Поверхность поймы разбита четырёхугольными полигонами с размерами длинных сторон до 50 м. Межполигональные валики имеют ширину до 4 м и высоту 0,3-0,4 м, заняты осоково-моховой растительностью. В центре полигонов растут осоки и мхи. Трещины на валиках слабо заметные.

В уступе размыва высотой 3 м обнажается толща переслаивания алевроитового песка и растительных остатков (слоёнка). По всему разрезу наблюдается чёткая горизонтальная слоистость. На глубине 1-1,3 м обилие веток кустарников иногда древесных стволов. По простирацию на несколько десятков метров в разрезе меняется толщина слоёв минерального вещества и растительности. Радиоуглеродный возраст растительных остатков с глубины 0,6 м составил 460 ± 80 лет (ЛУ-2213), с глубины 1,9 м - 4480 ± 130 лет (ЛУ-2212).

Т. н. 680. Западный берег о. Агалыктах-Ары в 300 м к югу от переднего створного знака створа «Короткий». От косы, обращённой к Старорыбному, происходит постепенное увеличение высоты поймы. 2-х метровая низкая пойма заросла кустами ивы, сложена песчаными отложениями и растительным детритом. Постепенно высота бровки уступа размыва увеличивается до 3,5-4 м и остаётся на этом уровне до южной оконечности острова. В уступе терморазмыва высотой 3,3 м вскрывается «слоёный пирог», состоящий из слоёв растительного детрита, мха и слоёв растительности, обогащённых глинисто-алевритовыми частицами, которых значительно меньше, чем растительных остатков. Слойки растительного детрита толщиной до 5 см имеют светло-бурый цвет в сухом состоянии и состоят преимущественно из массы мхов и других растительных волокон. В них часто включены обломки стволиков кустарников и мелкие стволики карликовых деревьев, минеральных частиц практически нет. Слои, обогащённые минеральными частицами, имеют мощность до 20 см и серый цвет, обусловленный глинистыми и алевритовыми частицами, которых по объёму содержится в породе до 20%. Лишь верхние 0,3-0,4 м разреза сложены алевритовым песком с растительным детритом и корешками современных растений. Радиоуглеродный возраст растительных остатков с горизонта 2,4 м от поверхности составил 2510 ± 70 лет (ЛУ-2334), с горизонта 2,15 м – 1520 ± 60 лет (ЛУ-2608).

На южной оконечности острова замерено кратчайшее расстояние от железной трубы низкого навигационного знака из пары створных знаков «Агалыктах» до бровки уступа размыва. Оно оказалось равным 39 м (08.09.1990).

Т. н. 687. О. Агалыктах-Ары в 70 м к северу от т. н. 680. Блок берега здесь отрезан как ножом в результате откалывания блока по ледяной жиле во время половодья, в результате чего образовалось великолепное обнажение слоёнки, слагающей остров. Сверху – вниз здесь вскрываются.

0-0,2 м – дернина

0,2-0,31 м – растительные остатки, в которых в верхней части есть немного минеральных частиц (алевритовый песок) и много волокон стволиков кустарников, а в нижней части осадок нацело сложен хорошо сохранившимися мхами бурого цвета

0,31-0,48 м – пачка растительных остатков с алевритом, благодаря которому цвет отложений серый;

0,48-0,52 м – чистый растительный материала, преимущественно мох буровато-рыжего цвета, с включениями растительного детрита;

0,52-0,61 м – растительные остатки с алевритом серого цвета;

0,61-0,91 м – пачка переслаивания рыжих растительных остатков и тех же остатков с содержанием серого алеврита (5 слоёв мха от 2 до 6 см толщиной и 4 слоя растительных остатков с алевритом толщиной по 2-3 см);

0,91-1,11 м – то же переслаивание 2-х серых прослоев по 5-7 см толщиной и 2 рыжих прослоев по 3 см толщиной;

1,11-1,46 м – растительные остатки с алевритом, но мха становится всё меньше книзу, попадаются ветки кустарников, на глубине 1,4 м прослой песка толщиной 1 см;

1,46-1,7 м – песчаный алеврит серый, льдистый, содержащий растительный детрит и обломки веток кустарников. В алеврите выработана ниша размыва глубиной до полуметра.

Ниже – осыпь до уреза воды 1,8 м. Из обнажения отобраны 16 образцов, по которым выполнены анализы: радиоуглеродный, спорово-пыльцевой и анализ состава растительности. Радиоуглеродный возраст растительности с горизонта 0,2-0,23 м составил 480 ± 70 лет (ЛУ-2536), с горизонта 1,42-1,45 м - 840 ± 40 лет (ЛУ-2598). Растительные

остатки определила главный технолог Ленинградского государственного института по качеству торфа (Ленгикторф) В.Н.Козлова.

С глубины 0,25-0,3 м определены следующие виды растений:

Eriophorum polystachyon – 40%,

Andromeda polifolia – 25%,

Mriglochium palustris – 15%,

Drepanocladus vernicosus -10%,

Sphagnum august – 5%,

Sphagnum magellan – 5%.

С глубины 1,11-1,46 м определены:

Drepanocladus vernicosus – 15%,

Hypnum pratense – 10%,

Scorpidium – 30%,

Drepanocladus lycopodiades – 30%,

Meesia – 5%,

Calamagostris – 10%.

Спорово-пыльцевая диаграмма, составленная Д.П. Пономарёвой, представлена на рис. 5.

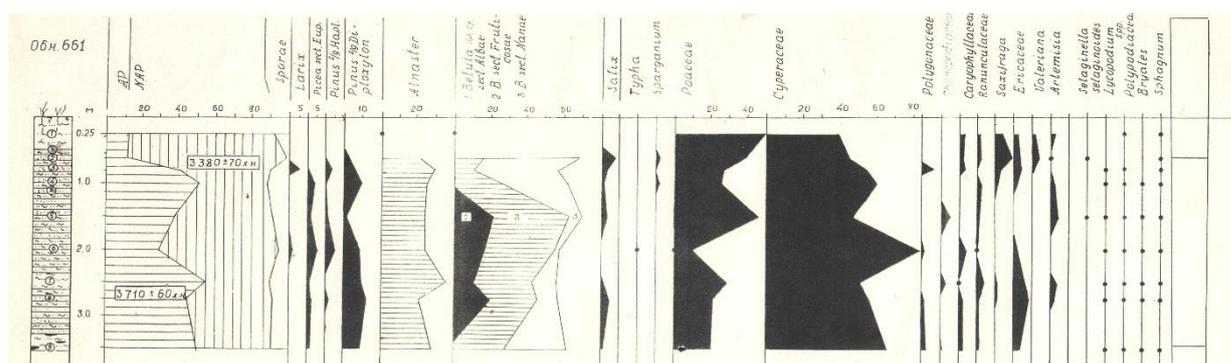


Рис. 5. Спорово-пыльцевая диаграмма обнажения № 661 на сопке Барат

Три обнажения слоёнки, описанные и опробованные в близких обнажениях на одном острове Агалыктах-Ары (г. н. 657, 680 и 687) показывают разный радиоуглеродный возраст осадков (с глубины 0,2 м от поверхности – 480 лет, 0,6 м – 460 лет, 1,45 м – 840 лет, 1,9 м – 4480 лет, 2,15 м – 1520, 2,4 м - 2510 лет), составляющих слоёнку, что связано с реальной историей развития острова, несмотря на инверсии возраста. Накопившиеся органо-минеральные отложения в условиях повышенного стояния уровня водоёма впоследствии при падении уровня воды были эродированы, и на их место откладывались снова более молодые осадки при повышенном стоянии уровня водоёма, которые размываются в настоящее время. Острова, таким образом, состоят из одинаковых толщ органо-минеральных осадков разного возраста. Т. е. периоды накопления слоёнки и высокого стояния уровня Хатангского залива имели место 460-850, 1520-2510, 4500 лет назад, периоды пониженного стояния уровня водоёма и размыва осадков приходятся на время между этими датами. Полученные радиоуглеродным методом датировки приблизительны т. к. более древний размывтый органический материал переоткладывался во вновь

формировавшиеся осадки на следующем этапе накопления аллювиально-морских отложений эстуария р. Хатанги. Но периодичность процесса накопления слоёнки очевидна.

Т. н. 681. Центральная часть о. Нового, расположенного к востоку от о. Агалыктах-Ары. Поверхность высотой 5 м в бровке уступа размыва повышается до 8-9 м в центре острова. Поверхность резко отличается от от высокой поймы по характеру растительности. Это лишайниково-моховой кочкарник с мелкими кустиками карликовой берёзы и ивы. Присутствуют злаки, но их меньше по сравнению с высокой поймой. Полигональность не выражена. В бровке уступа размыва высотой 3-4 м, с крутизной склонов до 35° в закопше до глубины 0,65 м вскрыты серые алевритовые пески и желтовато-серые пески до глубины 1 м (кровля мерзлоты в склоне). В ю-з точке останца в бровке льдом задраны песчано-галечные отложения, характерные для берегов Хатанги с древними морскими отложениями, представленными кварцевым песком с хорошо окатанными плоскими гальками местных осадочных пород и единичными гальками сердоликов, яшм, окаменевшей древесины. Есть пни и стволы деревянной древесины древнего облика. В эрозионном уступе острова эти осадки не выходят на поверхность, но слагают бечевник вокруг останца морских отложений.

С южной стороны острова Агалыктах-Ары и Новый окружены мелководьем.

Т. н. 682. Левый склон долины р. Хатанги. Эрозионное расчленение склона крутыми оврагами под створными навигационными знаками «Старорыбное». Высота бровки долины р. Хатанги здесь 30-35 м над урезом воды в реке. Эрозионные рытвины или овраги, которых насчитывается 6 штук, имеют глубину до 15 м. В них плохо, но обнажены следующие толщи осадков.

1. Алевритовый песок с глинистым прослоем - почва мощностью до 1 м.

2. Кварцевые, м/з, серые, слоистые пески с единичными хорошо окатанными гальками и тонкими (2-3 см) линзами угольной крошки. В песках встречаются отдельные осколки раковин морских моллюсков. Но целых створок не обнаружено несмотря на несколько кубометров перелопаченных песков. Множество створок залегают в осыпях этой пачки до дна долины. Большинство из них принадлежит виду *Hiatella arctica* L. В основании пачки песков залегает базальный горизонт с большим количеством гальки, единичными валунами осадочных пород. Мощность базального горизонта 0,2-0,3 м. Мощность всей пачки песков 5,5-6 м.

3. Глинистые алевриты тёмно-серого цвета. Текстура оскольчатая. Верхний контакт с базальным горизонтом неровный. Мощность алевритов 2,5 м.

4. Кварцевые, м/з и с/з пески со слоями углей. Видимая мощность 2,5 м.

Ниже обнажённость плохая, но по отдельным расчисткам видны выходы глинистых алевритов, переслаивающихся с песками. Слой 4, по-видимому, относится к меловым отложениям. В основании разреза – на 15 м ниже контакта с пачкой 3 снова выходят на поверхность тёмно-серые оскольчатые глинистые алевриты. Не похоже, что это сползший блок алевритов. По-видимому, они залегают на резко расчленённых меловых отложениях.

Высота террасы в районе Старорыбного изменчива. Бровка располагается на высоте от 6-8 до 12-13 м, но тыловой шов на высоте 15-17 м при ширине террасы до 100 м. Тыловой шов бенча имеет высоту 4 м.

Т. н. 683. Западный берег озера Тонгулах в 2,5 км к северу от бывшего посёлка Старорыбного на левом берегу р.Хатанги. Озеро диаметром 600-700 м расположено в котловине глубиной около 20 м из которой в сторону реки открывается плоскодонная долина без русла. На западном склоне котловины обнажаются м/з кварцевые пески, которые образуют осыпной склон крутизной 35-40° высотой 8-10 м от уреза воды в озере. Однако пески залегают только в самом верху обнажения, засыпая нижележащие глинистые

алевриты, которые на западном берегу котловины озера образуют хорошо заметные языки-оплывины по мелким долинам.

Т. н. 684. Холм в 5 км к северу от Старорыбного, обозначенный на карте масштаба 1:500 000 высотой 115 м. На карте масштаба 1:100 000 высота холма 124,2 м. Здесь установлен геодезический сигнал с репером ГУГК ТРИАНГЛ. В районе геодезического сигнала расположено множество конусообразных холмов высотой до 2-5 м, четко выделяющихся тёмным тоном изображения на аэрофотоснимках. Эти останцы-нашлётки состоят из м/з кварцевого песка, присыпанного сверху галечником толщиной до 0,2 м, состоящим из галек преимущественно осадочных пород. Но в нём есть гальки кварца, сердолика, окаменелого дерева. Окатанность отдельных галек отличная - IV класса по шкале Хабакова, но в массе гальки окатаны до I-II класса.

Т. н. 685. Ю-з берег озера Тикян-Кюель – самого крупного из группы озёр, расположенных в 6-7 км к с-с-з от бывшего посёлка Старорыбного на левом берегу р. Хатанги, в 2 км к с-з от репера ГУГК (т.н. 684). Здесь на склоне озёрной котловины обнаруживаются такие же нашлётки морских песков, как и в т. н. 684. На берегу озера с отметкой уреза воды по карте 52,4 м описано обнажение песков. Сверху-вниз вскрываются.

Пески м/з, кварцевые, горизонтально-слоистые, содержащие отдельные гальки, линзы песчаного алеврита с углём, гравийно-галечные прослои на глубинах: 0,16-0,2; 0,4-0,5; 1,05-1,15 м. Галька и гравий окатаны хорошо (III-IV класс по шкале Хабакова). Гальки в основном состоят из осадочных пород, есть гравий из угля. Один обломок имеет валунную размерность. В кровле галечный материал с редкими гальками кварца и сердолика. В толще погребены осколки раковин двустворчатых моллюсков. Слоистость в толще в целом горизонтальная, но есть косые слои с отдельными гальками, залегающими наклонно (согласно косым слоям). На глубине 2,7 -3 м кроме галек встречаются шаровидные сгустки серого оскольчатого по текстуре глинистого алеврита диаметром до 5 см. В них встречаются фрагменты раковин двустворчатых моллюсков. На глубине 4,4-4,6 м среди серых м/з и с/з песков залегает гравийно-галечный прослой с осколками раковин двустворчатых моллюсков. На глубине 3,5-4 м песок имеет жёлтый цвет, горизонтальную слоистость и отдельные наклонно залегающие гальки. Ниже до глубины 5,9 м залегает тот же м/з и с/з песок серого и желтовато-серого цвета с осколками раковин двустворчатых моллюсков. В основании разреза – лёд. В дернине, перекрывающей песок сверху и по берегу озера в блоках дернины, свалившейся сверху, залегают расщеплённые древесные стволы диаметром до 0,2 м.

Т. н. 686. 3 км к с-з от Старорыбного. На склонах долины ручья Бородин и на водоразделе имеются значительные скопления морских отложений в виде останцов-нашлётков. Формы рельефа в виде гряд возвышаются до 10 м над склонами долины и до 3-4 м над водоразделом. Гряды вытянуты в ю-з направлении. На каждой из гряд длиной 150-200 м имеются конусообразные холмы. Гряды сложены песками, присыпанными гальками, также как и в разрезе т. н. 685. Эти же пески прислонены к склонам долин. На грядах растёт стелющаяся формы лиственницы.

Т. н. 688. Самый выдающийся эрозионный останец морских отложений на левом склоне долины р. Хатанги за островом Крестовским между бывшим пос. Старорыбным и пос. Новорыбным. На вершине останца установлен геодезический сигнал с репером (ТРИАНГ ГУГК 237). Останец имеет высоту 21 м над поверхностью тундры и состоит из 2х холмов. Крутизна склонов останца до 25-30°, диаметр основания около 100 м. Останец сложен желтовато-серым, кварцевым, м/з и с/з песком с зёрнами гравия. Сверху слоем в одну гальку покрыт галечником преимущественно хорошо окатанным. Гальки состоят из осадочных пород, но есть гальки кварца, окаменелого дерева, редко сердолика. На склоне

большого холма, на высоте 13 м ниже его вершины вырыта закопуша глубиной 1 м, в которой видна горизонтальная слоистость с углом падения слоёв 5-10° на склоне крутизной 15°. Склоны останца покрыты редкой растительностью – проективное покрытие – 5-10%). Это в основном злаки, мхи, лишайники, цветковые растения. На соседнем менее высоком холме встречается стелющаяся форма листовенницы. В округе значительное количество таких же, но менее высоких останцов с пологими склонами. Все они сложены такими же песками и сверху покрыты галькой. На светло-сером тоне поверхности тундры останцы выделяются на АФС тёмно-серым тоном из-за слабого покрытия растительностью и галечного покрова.

Т. н. 689. Долина ручья под эрозионным останцом в 600 м от т. н. 688 вниз по долине. Долина имеет глубину до 10-12 м, кочковатые, задернованные склоны крутизной до 25-30°. На склонах в редких местах обнажаются серые алевритовые пески. Большое количество древесных стволов диаметром до 0,3 м залегают как на плоском дне долины, так и торчат из склонов. Также встречаются редкие валуны на дне и склонах.

Т. н. 658. Маршрут от м. Большая Корга до м. Малая Корга. Правый склон долины р. Хатанги в 1 км к ю-в от северного створного знака «Большая Корга речная». В т.н. выделяются следующие поверхности: 1 – лайда шириной 300-400 м, высотой 1-2 м над урезом воды в реке, обводнённая с большим количеством плавниковой древесины, полигональность выражена слабо, но морозобойные трещины ограничивают площадки до нескольких десятков метров в поперечнике; 2 – терраса высотой 7-9 м, шириной до 25 м; 3 – терраса высотой 15-18 м, шириной до 30 м. Склон долины прорезан долиной длиной около 200 м с пологими склонами (до 20°). На склонах этой долины и склоне долины р. Хатанги широко развиты формы сплывания грунта в виде языков и потоков быстрой солифлюкции. В момент наблюдения (14 июля 1989 г.) они закреплены растительностью (мхи и злаки), но степень обводнения этих форм велика. Эти формы сложены серыми глинистыми алевритами и развиваются по ним.

Высота бровки долины р. Хатанги около 35 м. В ней обнажаются желтовато-серые, м/з, кварцевые пески с галькой. В осыпи у репера (АРГ № 8 1934 г.) на поверхности песков большое количество гальки и гравия разной степени окатанности. Среди галек попадаются обломки сердолика, яшмы, но в основном песчаников. Преобладает плоская форма галек видимая мощность песков 3,5 м. Пески залегают на серых алевритах, которые не обнажаются, но по ним развиты сплывы грунта на склонах.

Наблюдения за сформировавшимся вдоль речного берега мыса Большая Корга подводным береговым валом. Вал протягивается на 1-2 км от морского навигационного знака на юг в сторону мыса Малая Корга. Вал расположен в 40-50 м от уреза воды правого берега р. Хатанги и представляет собой извилистую в плане и различную по высоте положительную форму подводного рельефа высотой до 1,6 м, что обнаружено в результате промеров 15 июля 1999 г. Гребень вала имеет ширину от 5 м и до нескольких сантиметров (острый гребень). В зависимости от хода уровня подводный вал то обнажается в нескольких местах, то полностью погружён под воду. Промерные работы в сентябре 1988 г. его не обнаружили. Вал сформирован льдом и присыпан сверху песком толщиной до 0,2 м. Часть вала составляют стамухи ледохода 1989 г, который в момент наблюдения закончился. Таким образом подводный береговой вал сформирован во время ледохода 1989 г. и представлял собой эфемерную форму рельефа, которая исчезла впоследствии в результате таяния льда.

Т. н. 659. находится на правом берегу р. Хатанги в 2 км к югу от м. Большая Корга. Серия оврагов, расчленяющая склон долины, в которых сверху – вниз обнажаются.

1. Пески, желтовато-серые, м/з, кварцевые, мощностью 3-3,5 м. В бровке долины на песке лежат гальки и гравий среди которых встречаются обломки сердоликов, яшмы, кварца. В самой горизонтально-слоистой толще песков эти обломки не встретились. В песках есть прослой чёрного углистого вещества толщиной в первые миллиметры, которые иногда составляют пачки переслаивания с песками толщиной до 10-15 см.

2. Серые алевриты и песчаные алевриты, переслаивающиеся с песками. Верхний контакт толщи неровный, часто имеющий линзы гальки, гравия, валунов различной степени окатанности, но с преобладающей хорошей окатанностью. Среди обломков кроме осадочных пород есть яшмы, которые, по-видимому, относятся к вышележащей толще, но в разрезе они внедрены в алевриты на 15-20 см ниже контакта. Среди обломков попадаются валуны размером до 1 м. Один из таких валунов на поверхности имеет следы штриховки и сколов. Мощность пачки отложений 5-6 м. Крутые склоны, выработанные в этих отложениях, осложнены мелкими эрозионными останцами – столбиками высотой до полуметра.

3. Переслаивание тёмно-серых песков и алевритов с преобладанием последних. Мощность пачки отложений 2-3 м.

4. Пески кварцевые, желтовато-серые, с большим количеством углистого вещества в виде прослоев, стяжений, линз. Пески косо- и горизонтально-слоистые. Мощность песков 4-5 м.

5. Пласт желтовато-серого песчаника мощностью 0,3 м, легко разбивается на плитки по плоскостям напластования.

6. Переслаивание песков и песчаных алевритов серого и желтовато-серого цвета. В отложениях много углистого вещества. Видимая мощность пачки 6-7 м.

Далее на юг разрез меняется. Из-под пласта 6 восстаёт пласт чёрных, мелко-сланцеватых углей мощностью 1-1,2 м. Его подстилают т/з пески и алевриты серого цвета с большим количеством слюды. Выше пласта углей залегает толща переслаивания песков с чёрными прослойками угля толщиной 2 мм, объединённые в пачки толщиной по 10-15 см. Слоистость горизонтальная и в пачках много слюды. Пласт песчаников местами обнажается на высоте 7-8 м выше пласта угля. Весь разрез сложен этими дочетвертичными образованиями.

На склоне долины р. Хатанги в устье реки, вытекающей из озера Маркиель-Кюель, имеет место терраса высотой 15-18 м, шириной 300-400 м, которая с поверхности сложена кварцевыми, м/з песками. Уступ террасы закрыт снежником (14.07.1989).

Пойма реки, вытекающей из озера Маркиель-Кюель имеет ширину до 1 км, ширина русла 20-25 м. Пойма обводнена и разбита на крупные полигоны. Часто трещины между полигонами имеют глубину более 2,5 м. Высота поймы 1,5 м и в её понижениях есть скопления плавниковой древесины. Пойма отгорожена от бечевника береговым валом высотой до 2,5 м, шириной от 5 до 20 м. Вал сложен т/з песком, бечевник – галькой и завален древесиной.

Т. н. 660. Мыс Малая Корга. От устья реки, вытекающей из озера Маркиель-Кюель до мыса обнажённость склона плохая. Лишь в некоторых небольших оврагах в осыпях удалось сделать расчистки, которые показали, что в склонах залегают желтовато-серые кварцевые, м/з и с/з пески. Бечевник усеян валунами и галькой. Все обломки окатаны и степень их окатанности в целом выше по сравнению с обломочными материалом морских отложений, вскрывающихся в бровке долины р. Хатанги. На мысу наблюдается навалы надвинутого речного льда высотой до 5 м. В момент наблюдения к береговой линии придвинуты торосы высотой 8-10 м. Сам мыс Малая Корга представляет собой площадку террасы высотой около 15 м, шириной до 0,5 км. Далее терраса прослеживается к югу.

Т. н. 661. Сопка Барат на ю-з побережье Хатангского залива, хорошо выделяющаяся среди плоского рельефа побережья залива. Холм округлой в плане формы высотой около 7 м над окружающей низинной. Абсолютная высота 11,2 м, отмеченная на карте и местности геодезическим сигналом (высотой 2 м, без репера), который расположен на вершине холма вместе с более высоким навигационным знаком. Холм расположен примерно в 150 м от береговой линии и отделён от неё береговым валом высотой 2-2,5 м от уреза воды на фазе прилива. Ширина вала 10-15 м, он сложен м/з и с/з кварцевым песком с хорошо окатанными зёрнами. В уступе высотой 0,5 м, обращённом к берегу залива вскрываются пески с прослойками растительного детрита толщиной до 2 см. Изредка из стенки уступа торчат стволы плавниковой древесины. На валу и у его подножия также достаточно много плавниковой древесины.

Сопка Барат с поверхности также сложена песками, но внутреннее строение её значительно сложнее. С запада она омывается озером Барат и образовалась в результате абразии хорошо обнажённая стенка высотой 3,5 м. Слои осадка изогнуты в соответствии с очертанием самого холма. По всем признакам это булгуннях – бугор пучения, при своём воздымании и размыве водами озера, обнаживший своё внутренне строение аллювиально-морской равнины. Сверху-вниз в нём вскрываются.

0-0,5 м. Дернина – алевритовый песок с корнями современных растений.

0,5-2,4 м. «Слоёный пирог» из серого алеврита и прослоев растительного детрита толщиной до 2 см (обычно меньше). Иногда на поверхности пласта слежавшегося растительного детрита, похожего на листы размокшего картона, наблюдаются тонкие слойки чистого, кварцевого, с/з, хорошо сортированного и окатанного песка. Прослойки толщиной до 2-3 см, и по всему разрезу их много.

2,4-2,6 м. Сизовато-серый глинистый алеврит с небольшим количеством растительного детрита.

2,6-3,3 м. «Слоёный пирог» аналогичный слою 2.

3,3-3,6 м. горизонтально слоистые алевриты и песчаные алевриты сизовато-серого цвета с большим количество льда в виде линз-шлиров и прослоев толщиной до 4 см. Лёд прозрачный, пузырчатый. Пузырьки размером 1-1,5 мм ориентированы вертикально (в прослое толщиной 4 см).

Нижняя часть обнажения высотой 1,5 м закрыта снежником, обрывающимся в озеро. Из обнажения взяты образцы, по которым Д.П. Пономарёвой выполнен спорово-пыльцевой анализ (рис. 6). Растительный детрит из слоёнки с глубины 0,8 м (10,2 м над у.м.) имеет радиоуглеродный возраст 3380 ± 70 лет (ЛУ-2378), с глубины 2,8 м (8,6 м над у.м.) - 3710 ± 90 лет (ЛУ-2380).

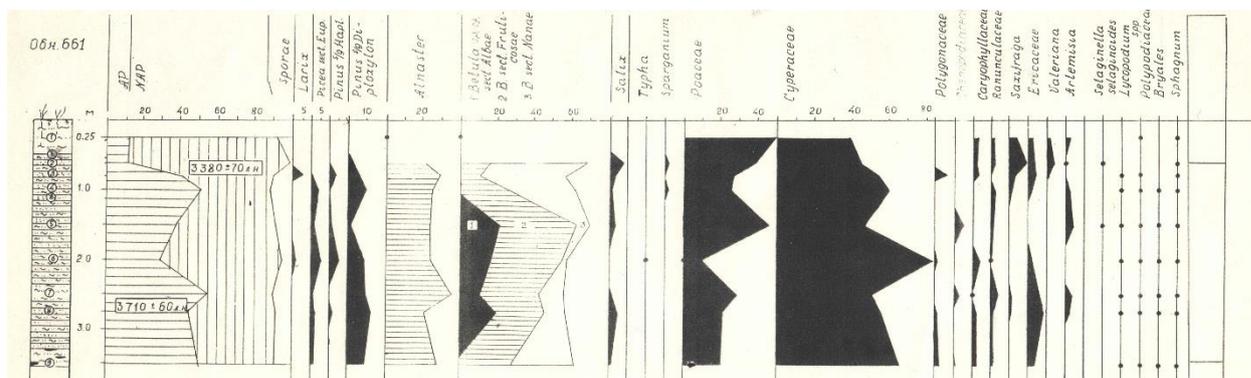


Рис. 6. Спорово-пыльцевая диаграмма обнажения № 661 сопки Барат

На спорово-пыльцевой диаграмме выделяются 5 комплексов, характеризующих изменения в составе растительности во время формирования осадков (снизу-вверх). Первый комплекс представлен образцом 1, в котором количество пыльцы древесных и травянистых растений составляет по 45%, 10% приходится на споры низших растений. Среди древесных преобладает берёза, а среди травянистых осоковые и злаки. Вторым комплексом образцов 7 и 8 отмечен максимум древесных пород (55%) при господстве берёзы и увеличении доли ольховника. Радиоуглеродный возраст осадков составляет 3710 лет. Для третьего спк образцов 5 и 6 характерно сокращение древесных пород до 28% и господство осок среди трав. Среди древесных максимальное развитие получают кустарниковая берёза. В четвёртом спк образцов 3 и 4 наблюдается второй пик древесных (до 50%), появляется пыльца лиственницы, не выдерживающая дальнего переноса и свидетельствующая о продвижении границы леса по долине р. Хатанги к северу. Датировка этого события 3380 радиоуглеродных лет. Пятый спк образцов 1 и 2 содержит только 10% пыльцы древесных растений, среди травянистых растений впервые преобладают злаки, осок становится меньше. Это явные признаки похолодания климата и уменьшения обводнённости, что для эстуарных отложений означает понижение уровня воды в эстуарии – море.

Т. н. 671. Мыс Турупкин на таймырском берегу р. Хатанги в 9 км к западу от мыса Большая Корга. Отмелый берег с уступом размыва высотой до 7 м, сложенным с/з кварцевым песком желтовато-серого цвета с прослоями углей. Уступ, исчезая в устьях рек и ручьёв, протягивается вдоль берега реки и залива. По-видимому, этот уступ подрезает со стороны реки террасу, полого повышающуюся в сторону от берега. На пляже шириной до 50 м лежат брёвна плавника. Также брёвна располагаются и на склоне уступа, но эти брёвна уже старые и ветхие, как на втором береговом валу м. Большая Корга (т. н. 601). Также брёвна лежат по берегам озера Турупкин на высоте до 2,5 м от уреза воды в озере.

Т. н. 673. Уступ размыва по правому берегу р. Хатанги вверх по течению от пос. Новорыбного на протяжении 1 км. Уступ состоит из отдельных зубьев, образованных на склоне оврагами. В вершинах оврагов повсеместно вскрывается верхняя пачка - м/з, кварцевые желтые, хорошо сортированные пески мощностью 3-4 м. Ниже залегает толща переслаивания алевритов и песков. Ниже подошвы верхней пачки интенсивно развиты оплывины-грязевые потоки, выливающиеся на бечевник, где они размываются рекой. Склоновые солифлюкционные движения развиты по алевритам. Наличие оплывин и языков является хорошим признаком залегания под поверхностью алевритов, часто глинистых алевритов чёрного и тёмно-серого цвета. В уступе размыва алевриты обнажаются не часто, но они различимы – то под песками залегает серый пластичный алеврит с оскольчатой текстурой, то в стенке «зуба» обнажается сухой алеврит с большим количеством обломков (галька осадочных пород, уголь, окаменелая древесина) размеров вплоть до валунов, которых в породе менее 10-15%. Отличительная особенность всей этой пачки – хорошо выраженная горизонтальная слоистость, как микро- так и крупная слоистость. Прослойки песка среди алевритов имеют толщину до 1-2 см. Здесь, так же как и в т.н. 601 на м. Большая Корга нижняя пачка отложений залегает на меловых породах. Обломки глыб песчаников в основании обнажения обычны. На бечевнике среди галек встречаются сердолики. Никаких признаков ледниковых отложений нет, но есть смещения блоков пород по зеркалам скольжения – верхней пачки песков на уровень нижней, как и в обнажении 606.

Обнажение посещено снова в 1990 г, когда река обнажила в одном из мест побережья подошву и образцы удалось отобрать почти около уреза воды – на высоте около 1 м над уровнем реки (рис. 7).

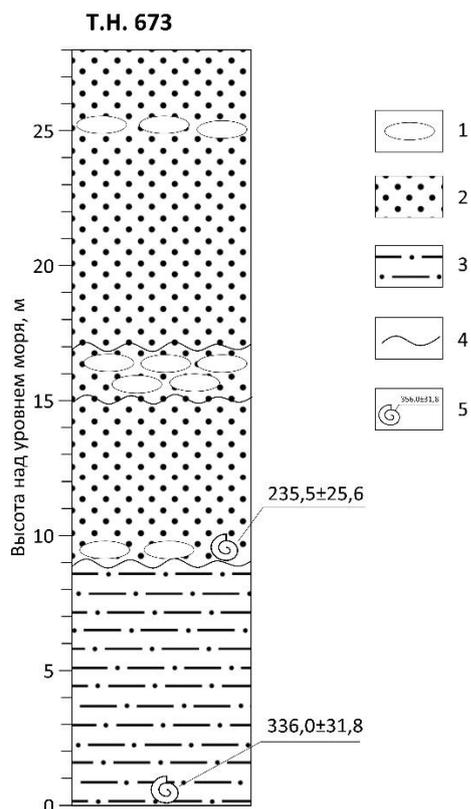


Рис. 7. Разрез обнажения у пос. Новорыбного, хорошо обнажённого в 1990 г. Условные обозначения: 1 – галька и мелкие валуны; 2 – песок; 3 – алевриты от песчаных до глинистых; 4 – границы стратиграфических несогласий; 5 – раковины морских моллюсков.

Обнажение состояло из двух пачек осадков: верхней песчаной и песчано-алевритовой, нижней – из переслаивания алевритов песчаных и глинистых. Вскрыты 3 границы стратиграфических несогласий. ЭПР датировка алевритов с морской фауной в самой нижней части разреза (1 м над рекой) составила $336,0 \pm 31,8$ тыс. лет (RLQG 241-086). ЭПР-датировка песков с морской фауной выше нижней границы несогласия составила $235,5 \pm 25,6$ тыс. лет (RLQG 240-086).

В 2012 г. силами российско-шведской экспедиции это обнажение вновь изучено достаточно подробно, но в условиях уже совсем другой степени обнажённости – довольно плохой, что потребовало произведения большого объёма вскрышных работ. Однако подошва неоплейстоценовых осадков в первом разрезе была расположена на высоте 11 м над рекой, где они залегали на меловых отложениях (рис. 8).



Рис. 8. Расчистки обнажений российско-шведской экспедиции в пос. Новорыбном в 2012г. В разрезе 1 на переднем плане хорошо виден контакт подстилающих серых меловых песков с неоплейстоценовыми отложениями на высоте 11 м над урезом воды в реке. Фото П.С. Вахрамеевой

Удалось увидеть реально сползание блоков верхних песков по склонам на разную высоту в различных распадках. Однако, шведские исследователи изобразили этот разрез без учёта возможности сползания верхних песков по ниже залегающим алевритам, отчего в разрезе 2 нижняя пачка глинистых и песчаных алевритов оказалась гипсометрически выше верхних песков [Moller et al., 2019 а, б]. В целом же последовательность залегания толщ совпала.

Датировки отложений, получены шведскими исследователями из трёх разных частей обнажения – из трёх водоразделов-зубцов, разделённых V-образными оврагами (Таблица 1). Верхняя песчаная толща морских осадков в разрезе 2 располагается на довольно низких отметках -16-17 м над уровнем моря и имеет возраст 124-131 тыс. лет, а в разрезе 3 - 101 тыс. лет на высоте 22 м. Это доказательство того, что в разрезе 2 верхняя песчаная толща сместилась вниз в результате обычного здесь соскальзывания блоков мёрзлых пород по нижезалегающим глинистым алевритам, которые в разрезе 1 залегают на высотах 13-19 м и имеют возраст 202-311 тыс. лет. Эти отложения также морские.

Датировки отложений разреза в Новорыбном, полученные шведскими исследователями [Moller et al., 2019, a]

№ обр.	Высота отбора над у.м.	ЭПР-датировка	ОСЛ-датировка	Генезис отложений
1a:3	11,0		>127	аллювиальные меловые пески
1c:4	12,9	311,7±24,8		ледниково-морские
1c:5	15,0		>129	ледниково-морские
1c:6	15,5		>119	ледниково-морские
2:3	16,0		>182	морские прибрежные
2:1	16.5	131,0±11,0		морские прибрежные с раковинами моллюска <i>Hiatella arctica L.</i>
2:2	17,0		124±10	морские прибрежные
1c:7	19,0	202,0±19,1		ледниково-морские
3:2	21,6		>121	морские прибрежные
3:1	22,0		101±7	морские прибрежные
1e:8	26,5		14,3±0,7	эоловые
1e:9	27,0		14,4±0,8	эоловые

Важность разреза в Новорыбном в том, что он освещает развитие природной среды устьевой области р. Хатанги со среднего неоплейстоцена. Морские отложения, представленные алевритами и песками имеют возраст 336, 311, 235, 202, 131 тысяч лет [Moller et al, 2019 б, Bolshiyarov, Molodkov, 1999]. Шведские исследователи определяют их как ледниково-морские, хотя данных для этого недостаточно. Морские отложения осложнены лишь внедрением грубообломочного материала в морские осадки, что послужило поводом назвать отложения, залегающие в интервале 14-15 м над рекой, ледниковыми. Но эти отложения имеют горизонтальную слоистость, хоть и нарушенную. Алевриты перекрываются морскими мелководными песками с возрастом 101-124 тыс. лет, которые в верхней части были перевеяны и имеют ОСЛ-возраст 14,3-14,4 тыс. лет. Таким образом, морское осадконакопление здесь прерывалось только в результате регрессий, что влекло за собой размыв отложений. Новые морские толщи ложились на размывные морские осадки. Верхняя часть морских отложений – до 2,5 м, была перевеена ветром в конце позднего неоплейстоцена и представлена эоловыми песками.

Таким образом этот разрез не имеет ничего общего с описанными здесь же тремя моренами, разделёнными морскими отложениями [Антропоген Таймыра, 1982, с. 24]. Межморенные морские осадки подвергнуты авторами монографии тщательному анализу малакофауны и микрофауны, которыми обнаружены богатые комплексы морской фауны. Так называемые ледниковые отложения также содержат остатки фауны морских моллюсков, но в означенной монографии эти осадки никак не охарактеризованы. Они просто названы мореной без всяких на то оснований [Антропоген Таймыра, 1982, с. 25]. Справедливости ради следует отметить, что разрез выглядит по-разному в различные моменты его посещения. Но общими чертами являются: наличие двух пачек отложений - песчаной и алевритовой; сильная изменчивость высоты мелового цоколя; постоянные сползания верхней пачки песков на различные уровни обнажений, вплоть до уреза воды.

Шведские геологи, давно заинтересованные в обнаружении реальных ледниковых отложений, да ещё трёх горизонтов морен у пос. Новорыбного, описанных в монографии Антропоген Таймыра [1982] провели на обнажении несколько дней в 2012 г., но не нашли таких, чем были сильно разочарованы. Однако в их публикации нашлось место ледниковым отложениям мощностью менее метра [Moller et al., 2019 а, б].

Т. н. 662. О. Попигай-Ары, низовья р. Хатанги напротив устья р. Попигай, впадающей справа в р. Хатангу. Вытянутый вниз по течению, и понижающийся в этом же направлении, каплевидный в плане остров. Приверх острова размывается с уступом размыва высотой 2-2,5 м, ухвостье представлено низкими берегами без уступов с обширными мелями. В т. н. (400-500 м внутрь острова от ю-в берега) расположен береговой вал, возвышающийся над низкой поймой на 1-1,2 м, поросший кустарником ивы высотой до 0,4 м. В закопаше глубиной 0,45 м до мерзлоты (05.08.1989) сверху-вниз вскрываются: 0-0,4 м – алевритовый песок однородный со скоплением растительного детрита на глубине 0,3 м; на глубине 0,4-0,45 м – светло серый с желтым оттенком песок с алевритом.

Ширина берегового вала от 150 до 240 м, увеличивается с юга на север. Вне вала пойма обводнена и заросла мелкими кустиками ивы (10-20 см), хвощами, мхами, осоками. Полигональность по краям острова в верхней части выражена плохо, зарождающиеся неглубокие (5-10 см) трещины окаймляют четырёхугольные полигоны. Центральная часть (ядро) острова занята обширным обводнённым понижением с осоково-ивово-моховой растительностью. На АФС здесь выделяются крупные, в основном четырёхугольные полигоны с длиной сторон по 50-60 м. Западный берег острова также возвышен, как и восточный по отношению к центральной части острова. На всей площади острова имеют место задиры дернины плавучими и напозающими на остров льдами вплоть до берегового вала.

Бровка ю-в берега высотой до 1,7 м также в некоторых частях подвержена бульдозерному воздействию льдинами. Бровка размывается по типу - развитие ниши размыва - обваливание блоков породы со скоростью 2-3 м/год. Бровка имеет фестончатый в плане облик благодаря разрушению наиболее льдистой части (ледяных жил) от которых образуются небольшие провалы клиновидной формы, вдающиеся в сушу.

Уступ размыва сложен переслаивающимися алевритовыми песками и растительным детритом. Сверху-вниз в нём вскрываются:

0-0,25 м – песчано-алевритовый слой с обломками кустарников;

0,25-0,75 м – слоёнка (переслаивание растительного детрита и алевритов, с преобладанием последних);

0,75-0,85 м – линзовидный прослой песка;

0,85-1,2 м – песчаный алеврит мёрзлый с линзами растительного детрита и льда, текстура тонкошлифовая.

Из отложений взяты образцы на спорово-пыльцевой и радиоуглеродный анализы. Радиоуглеродный возраст отложений (слоёнки) с глубины 0,3 м 590 ± 80 лет (ЛУ-2382), с глубины 0,7 м - 3250 ± 70 лет (ЛУ-2383). Спорово-пыльцевой анализ (рис. 9), проведённый Д.П. Пономарёвой определил 4 спорово-пыльцевых комплекса.

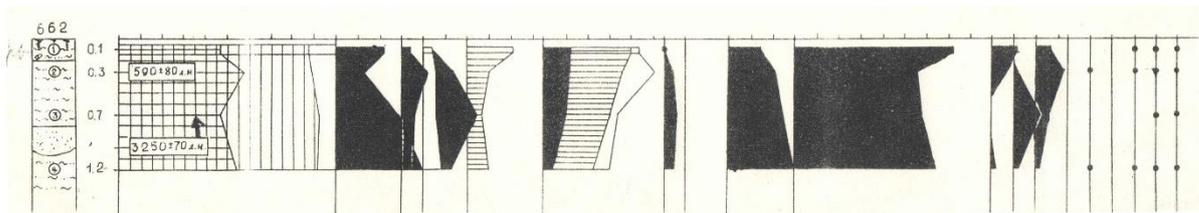


Рис. 9. Спорово-пыльцевая диаграмма обнажения о. Попигай-Ары

Первый комплекс образца 4 характерен большим количеством древесных растений – 55%, среди которых доминирует лиственница (до 40%), берёза (32%). Среди трав доминируют осоки и злаки. Второй спк представлен образцом 3 и в нём древесные породы занимают 47%, роль лиственницы падает, среди трав доминируют осоки и злаки. Третий спк образца 2 характеризуется пиком пыльцы древесных растений (58%) с падением доли лиственницы и возрастанием доли берёз и ольховника. Несмотря на высокую долю в спк пыльцы древесных растений, минимум пыльцы лиственницы, вероятнее всего связан с похолоданием и затоплением островов. Четвёртый спк образца 1 после рубежа 590 радиоуглеродных лет характеризуется подъёмом численности пыльцы лиственницы, снижением количества пыльцы ивы и новым доминированием осок среди травянистых растений.

Из т. н. на правом берегу р. Хатанги наблюдается хорошо выраженная терраса высотой около 15 м, шириной около 150 м. Она сложена желтовато-серыми песками мощностью не менее 10 м.

Т. н. 663. О. Солнце-Ары в низовьях р. Хатанги. Западный берег острова в 300 м к с-з от западной оконечности озера Солнце-Кюель. Уступ размыва высотой до 3,5 м. Глыбы грунта размером 5-6 м лежат вдоль берега. Разрушаются стороны полигонов между ледяными жилами по схеме – образование ниши в основании уступа при высоком уровне половодья – обрушение блока мёрзлых пород – оттаивание и размыв пород. Фестончатый облик береговой линии объясняется наиболее глубоким разрушением берега по ледяным жилам, видимая высота которых достигает 2-2,5 м, ширина до 3-3,5 м. Ширина валиков над ледяными жилами полигонов достигает 3 м, высота над центральными частями полигонов – до 0,4 м. Валики поросли кустарниками ивы и ольхи, понижения полигонов – злаками и осокой. Полигоны имеют четырёхугольную форму и размеры примерно 10x15 м.

В расчистке берегового уступа вскрываются сверху-вниз:

0-0,6 м – серый песчаный алеврит с редкими слоями растительного детрита и ожелезнением слоёв, определяющимся по ржавому цвету породы;

0,6-1,5 м – «слоёный пирог» состоящий из прослоев растительного детрита и серого алеврита толщиной по несколько сантиметров с преобладанием растительного детрита;

1,5-2 м – то же, но с преобладанием алеврита;

2-2,8 м – сплошной растительный детрит с малым количеством минеральной части, слоистость чёткая горизонтальная;

2,8-3,1 м – серый с сизоватым оттенком песок с растительными остатками.

Из стенки обнажения отобраны 9 образцов, анализ которых позволил Д.П. Пономарёвой составить спорово-пыльцевую диаграмму (рис. 10). 2 образца растительного детрита датированы. Радиоуглеродный возраст слоёнки с глубины 0,7 м составил 640 ± 60 лет (ЛУ-2386), с глубины 2,5 м - 1340 ± 50 лет (ЛУ-2385).

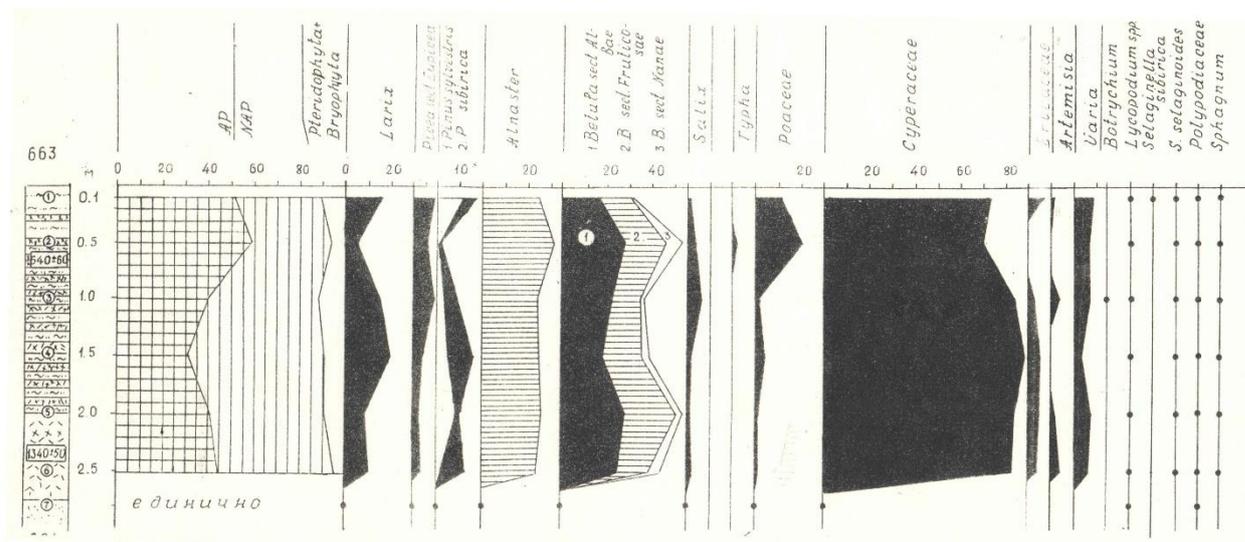


Рис. 10. Спорово-пыльцевая диаграмма обнажения о. Солнце-Ары

Первый спк представлен образцом 7 из аллювиальных песков, который содержит лишь единичные пыльцевые зёрна. Второй спк представлен образцами 5 и 6. В нём пыльца древесных растений составляет 42-45% от всей пыли. Среди деревьев преобладают мелколиственные породы. У травянистых растений доминируют осоки (до 80%). Третий спк представлен образцами 3 и 4, в которых древесные составляют 30-40%, осоки достигают максимума (до 88% среди трав), совершенно исчезает пыльца полыней.

Четвёртый спк образца 2 характеризуется максимумом древесных (до 60%), но минимумом содержания пыли лиственницы. Точно такое же соотношение наблюдалось в разрезе о. Попигай-Ары (т. н. 662). К тому же пыльца осок находится на минимуме при возросшей доле злаков. При этом и возраст этого события одинаков по обоим разрезам – после 590 радиоуглеродных лет. Пятый спк, представленный образцом 1, заметен возрастанием доли хвойных пород деревьев и лиственницы с падением берёзы и новым возрастанием роли осок среди травянистых растений.

Т. н. 664. Верхняя часть о. Пекэс-Ары в эстуарии р. Хатанги. «Ледяной холм», как отмечено на карте горизонталью 20 м. Маршрут от южного берега острова до ледяного холма и обратно. Высота уступа терморазмыва южного берега острова до 4 м. Процесс размыва льдистых толщ такой же, как и на о. Солнце Ары (т. н. 663), как и на других островах дельты р. Хатанги. Наибольшие разрушения, т. е. наиболее глубоко заходящие вглубь острова происходят по ледяным жилам, видимая ширина которых достигает 4-5 м. Видимая ширина жил, конечно, зависит от угла, под которым жилы подходят к береговой линии и какая жила разрушается – продольная или поперечная по отношению к простираению берега. В месте вытаивания льда образуются пещеры, гроты, протягивающиеся вглубь острова до 10 м. В береговых уступах вскрыты всё те же пласты переслаивания растительных остатков, песков и алевритов, иногда с древесными стволами (слоёнка). Из ранее виденных остров Пекэс-Ары представляется наиболее зрелым аккумулятивным образованием. На поверхности отчётливо выражена полигональность тундры. По валикам шириной до 4-5 м и высотой до 1 м протягиваются тонкие зияющие трещины, под которыми вскрываются мощные жильные льды. Высота поймы здесь до 6 м. Растительность мохово-разнотравно-ивово-ольховая. Кусты ольхи имеют высоту до 1,5 м. Также есть карликовая берёза и отдельно стоящие лиственницы высотой до 4-5 м. Площадь, занимаемая высокой поймой, невелика. Чрезвычайно широко развиты понижения

спущенных озёр, т. е. аласы. Их днища расположены на 2,5-3 м ниже поверхности высокой поймы. Аласы имеют связь с рекой и в половодье затапливаются. В момент наблюдения (6 августа 1989 г.) аласы обводнены и разбиты морозобойными трещинами. Под тонким растительным покровом (осока на кочках) обнаруживается мёрзлый грунт вдоль трещин под водой, глубина протаивания менее 0,4 м. Так называемый на картах «ледяной холм» расположен на полуострове высокой поймы среди днищ озёр. Его высота около 20 м и соответствует карте. Холм изометричен, конусообразен со склонами крутизной примерно 15°, имеющими бугорковатый микрорельеф вследствие морозобойного растрескивания (кочки высотой до 0,8 м). В мелких закопушках глубиной до 0,3 м (до мерзлоты) вскрывается только серо-коричневая почва. Обнажений нет. Холм располагается на пьедестале высокой поймы. По-видимому, это действительно бугор пучения, а не останец террасы, как предполагалось до посещения холма.

Т. н. 653. С-в часть о. Большой Бегичев, из которой произведён маршрут 10-11.09.1988 вдоль восточного берега к мысу Медвежьему (рис. 11).

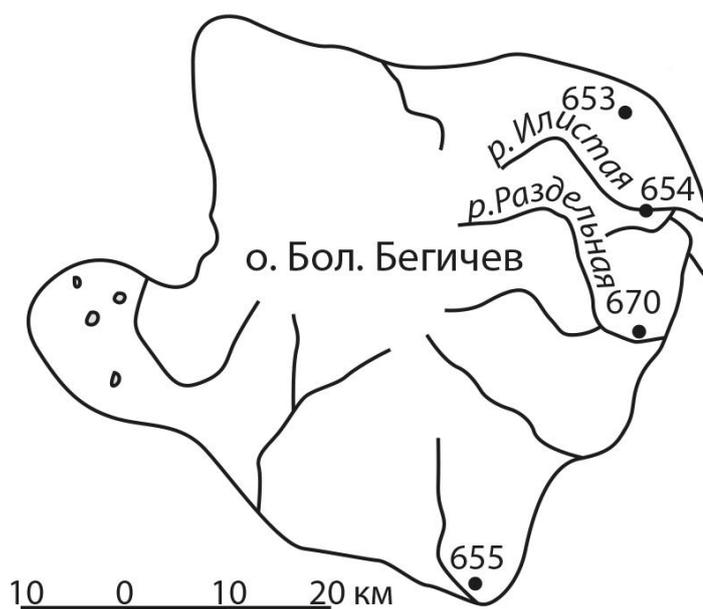


Рис. 11. Карта фактического материала о. Большой Бегичев

Восточный берег озера Глубокого. Первая из гряд, ориентированных с с-з на ю-в в с-в части острова. В т. н. высота уступа размыва берега озера 5 м. нём вскрываются осадки, слагающие гряду. В расчистке глубиной 1,5 м, заложенной на склоне эрозионного останца гряды вскрываются серые, м/з кварцевые, горизонтально-слоистые пески. На глубине 1,3 м встречаются единичные растительные остатки. На поверхности останцов и гряд обязательно растёт новосиверсия. Путь к озеру Глубокому пролегал через урочище Кетер-Кумах, представляющего собой плоскую поверхность пляжа, сложенного чистыми кварцевыми, м/з, серо-жёлтыми песками. На поверхности пляжа много свежей плавниковой древесины. При продвижении к тыловому шву пляжа древесина становится всё древнее. На протяжении 1,5 км пляжа он постепенно повышается от 0 до 3-4 м над уровнем моря.

Далее маршрут проходил через гряды на юг. Поверхность гряд плоская, осложнена прямоугольными полигонами с морозобойными трещинами глубиной до 0,4 м, в которых

вскрывается песок, как и на дне полигонов в маленьких термокарстовых озёрах. Высота гряд до 10 м, проективное покрытие их растительностью до 100%. Это мохово-лишайниковая тундра, в блюдцах сухих озёр растёт осока, образованы кочки злаковых. И везде, где оголяется песок, растёт новосиверсия. Аналогично строение следующей к югу гряды – плоская сильно заозёрённая поверхность с прямоугольными полигонами. В бровках долин ручьёв Маячного и Тумасахта пески хорошо обнажены.

Т. н. 654. Левый берег р. Иистой на о. Большой Бегичев – крутая излучина в 1700 м к востоку от наивысшей точки Меридиональной гряды с высотной отметкой и тригопунктом на карте. Крутой берег высотой 12 м, подмываемый рекой. Склон осыпной. Разрез отложений однородный – серый м/з кварцевый песок изредка с линзами алевритов толщиной 3-5 см. В образцах, взятых из стенки обнажения с горизонтов 13,5, 11,6, 8, 4,7 м над уровнем моря, фораминифер не обнаружено по заключению микропалеонтолога Е.А. Кириенко. Споры и пыльца четвертичного возраста встречены единично. В образце с горизонта 11,6 м обнаружено зерно янтаря. Река, хоть и называется Иистой, но дно долины и её склоны полностью сложены песком. Река меандрирует, глубины в русле 15-20 см в момент пересечения. В устье имеет место разлив в результате подпора со стороны моря.

В дальнейшем маршрут проходил ночью. Отметим можно только то, что восточный склон острова значительно расчленён долинами с плоским дном. В основном, в долинах вскрываются пески, восточнее алевролиты и песчаники. От мыса Восточного на протяжении 16 км протягивается размыаемый берег с высотой уступа до 12-15 м, в котором вскрываются пески, мощные скопления растительных остатков (слоёнка) и подземные льды. На пляже лежат большие блоки слоёнки (до 1-2 м³), упавшие сверху. Из нижней части разреза, а скорее, из отвалившегося блока наощупь в темноте взят образец растительных остатков, радиоуглеродный возраст которых оказался равным 21970±500 лет (ЛУ-2279). Это явные признаки развития здесь отложений ледового комплекса пород.

Далее на протяжении 4-5 км в разрезе уступа размыва выходят дочетвертичные горизонтально-слоистые алевролиты и песчаники. Высота абразионного уступа увеличивается до 35-40 м.

Т. н. 655. К западу от мыса Медвежьего о. Большого Бегичева. На коренных породах залегают четвертичные осадки. Кровля дочетвертичных пород очень неровная, размытая. В одном месте на песчаниках залегают тёмно-серые слоистые алевриты – почти алевролиты мощностью 2 м. На них с неровным контактом залегают кварцевые, м/з, серовато-жёлтые пески. По образцам рыхлых отложений (алевролитов и песков) О.Ф.Барановской проведён микрофаунистический анализ. Фораминифер не обнаружено. В подъёмном материале присутствовали только уголь и древесная труха. Споры и пыльца четвертичного возраста встречены единично. Древние споры и пыльца семейства сосновых, вероятно, мезозойские. Вдоль мыса пляж очень узкий, покрыт водой во время прилива, сложен галькой и песком. На поверхности выше уступа залегают алевриты со льдом. Байджарахи высотой до 3 м снова указывают на наличие отложений ледового комплекса.

Т. н. 670. О. Большой Бегичев. Берег в нескольких сотнях метров к западу от устья р. Раздельной в восточной части острова. Берег термоабразионный, байджараховый. Высота берега 25 м н.у.м. Склон крутизной 10-15° осложнён байджарахами высотой до 5-7 м. Размываемая часть склона имеет крутизну до 80° и высоту 7-8 м. Весь уступ размыва пронизан ледяными жилами шириной до 10-15 м. Форма жил разнообразная, но все они имеют сужения в средней части (приталены). Вмещающие льдосодержащие породы обычно горизонтально прилегают к ледяным жилам или, реже, имеют загиб слоёв вверх на контакте с жильным льдом. Породы, обнажающиеся в термоабразионном уступе (пески, алевриты, растительные остатки) сильно наклонены к морю, т. к. байджарахи постепенно

отседают и опускаются к пляжу, отчего кажущаяся мощность пластов преувеличена. В действительности велика лишь мощность залегающих внизу песков, варьирующая от 1 до 5-6 м. Описание отложений произведено во время отлива снизу-вверх (рис. 12).

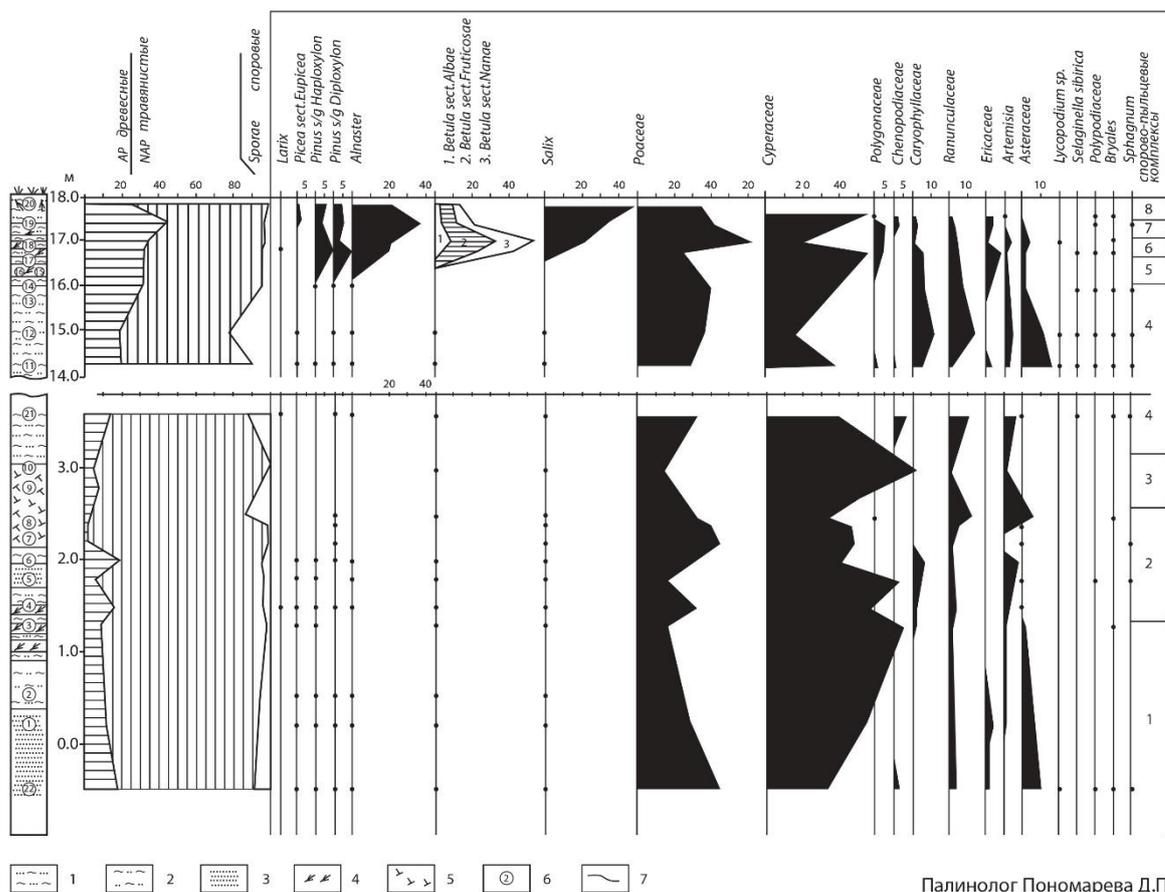


Рис. 12. Разрез и спорово-пыльцевая диаграмма обнажения в т. н. 670.

Условные обозначения: 1 – алевритовый песок; 2 – песчаный алеврит; 3 – песок; 4 – растительные остатки, 5 – торф или растительная слоёнка; 6 - номера образцов, 7 – перерывы в разрезе

0-0,4 м. Желто-серый, м/з, кварцевый песок с растительными остатками. Образец 22 отобран из закопуши на горизонте 0,5 м ниже подошвы основного обнажения.

0,4-2,1 м. «Слоёный пирог», состоящий из серого песчаного алеврита, песка, растительного детрита и горизонтальных прослоек тёмного льда толщиной до 4 см. Радиоуглеродный возраст растительного детрита с горизонта 0,4-0,45 м - ≥ 32590 лет (ЛУ-2381), с горизонта 1,5 м - ≥ 41590 лет (ЛУ-2379).

2,1-3,1 м. Растительные остатки, состоящие из практически неразложившегося мха с небольшим количеством минеральных частиц. Посередине линзы торфа есть прослойка льда. Радиоуглеродный возраст мха из верхней части линзы (2,85 м) 39810 ± 2250 лет (ЛУ-2377).

Выше залегает песчаный алеврит, но из-за сползающих байджарахов описание разреза продолжено только с высоты 14 м над подошвой обнажения. Песчаный алеврит с прослоями алеврита, растительными остатками и линзами льда прослеживается до высоты 16,0 м.

16,0-17,4 м. Переслаивание алеврита, песка и растительных остатков. Радиоуглеродный возраст последних с горизонта 16,7 м - 6450 ± 90 лет (ЛУ-2384).

17,4-18,0 м. Почва – бурый алевритовый песок с отмершими остатками растительности и современными корешками растений.

Спорово-пыльцевая диаграмма, составленная Д.П. Пономарёвой показала, что основная часть обнажения сложена осадками верхнего неоплейстоцена с единичными пыльцевыми зёрнами древесной растительности, которая в значимом количестве появляется только в самой верхней части разреза, что и подтверждается голоценовой радиоуглеродной датировкой. Интересно то, что доминирование пыльцы осок среди травянистых растений наблюдается как в голоценовых отложениях, так и в позднеоплейстоценовых осадках. Также нет значимой разницы в содержании пыльцы полыни в позднеоплейстоценовых и голоценовых отложениях.

Геоморфологическое строение устьевой области р. Хатанги.

Эстуарий р. Хатанги расположен в пределах морфоструктуры - аккумулятивной равнины, созданной преимущественно новейшими опусканиями. Положение бороздин в устьях р.Хатанги и Хатангского и залива предопределено зонами разломов земной коры. Особенно четко выделяется бороздина р.Хатанги, имеющая продолжение в заливе, где она окружена подводной террасой на глубине 12-14 м. По результатам геофизических и геологических исследований ПГО "Севморгеология" определено, что направление стока рек Хатанги и Анабара в их устьевых областях предопределено тектоническим строением территории [Жуков В. В. и др., 1974].

Геоморфологическими границами устья рек Хатанги и Котуя, принятыми в данном исследовании, являются: субаквальный морской край устьевого бара, определенный по результатам гранулометрического анализа осадков его слагающих, и вершина эстуария, в основном заполненная осадками в районе впадения р. Хеты. По геоморфологическим признакам в эстуарии Хатанги выделяются 4 участка сверху вниз: 1 - от слияния рек Хеты и Котуя до устья рек Новой и Большой - участок сплоченного пойменного массива, занимающего левую часть дна долины; 2 - от устья р. Большой до устья р. Малой Балахни - участок многочисленных пойменных островов; 3 -от устья р. Малой Балахни до о. Последнего в районе устья р. Попигай - участок малых пойменных островов; 4 - от о. Последнего до субаквального морского края Хатангского бара - безостровной участок (рис. 13).



Рис. 13. Районирование эстуария р. Хатанги

Собственно современным эстуарием или устьевым участком является 2 последних отрезка долины, верхние участки в настоящее время размываются в режиме реки, но на прошлых этапах при ином положении уровня приёмного водоема принадлежали эстуарию. Данное районирование устья р. Хатанги не соответствует современному гидрологическому режиму реки, но по геоморфологическим и палеографическим признакам, вероятно, оправдано.

В пределах выделенного эстуария долина р. Хатанги выдержана по ширине, колеблющейся от 7,5 до 15 км между бровками долины. Поперечный профиль последней ящикообразный с крутыми невысокими склонами (до 50 м) и обширным плоским дном, в которое врезаны узкие русловые бороздины глубиной до 45 м.

В долине почти нет надпойменных террас. Лишь на двух нижних участках эстуария на правом склоне долины выделяются выровненные обширные площади шириной до 1-2 км, высотой около 15 м, вероятно террасы аллювиально-морского происхождения. На

нескольких участках в крутых склонах выработаны уступы и наклонные площадки эрозионно-абразионных террас шириной до нескольких десятков метров и высотой 12-17 м. Они наиболее ярко выражены на левом склоне долины у Старорыбного и на правом склоне в устье Попигая. Террасы выработанные и на их поверхности нет аллювиально-морских отложений, они прикрыты тонким чехлом склоновых отложений. В районе баровой отмели на западном берегу Хатангского залива имеет место 8-10 метровая аллювиально-морская терраса шириной до 12 км.

Долина р. Хатанги выработана в меловых алеврито-песчаных слабо литифицированных породах со сложной топографией кровли и перекрывающих их с резкими несогласиями четвертичных осадках, представленных темно-серыми алевритами и песками пресноводно-солончатого холодного бассейна верхнечетвертичного возраста, как установлено по нескольким обнажениям горных пород на склонах современного эстуария и Хатангского залива, а также при сопоставлении этой толщи с аналогичными отложениями широко распространенными на п-ове Таймыр. В бровке долины практически повсеместно залегают желтовато-серые пески с галькой прибрежно-морского генезиса, которые также широко распространены по низменной части Таймыра. Особенность их залегания состоит в том, что пески прислонены к склонам и в настоящее время в результате эрозионного расчленения от облекающего чехла песков сохранились лишь останцы четко выделяющиеся на фоне тундры своим караваеобразными или лепешкообразными формами и серым с поверхности цветом. Возраст морских отложений, установленный с помощью метода оптико-стимулированной люминисценции составляет 101-131 тыс. лет (см т.н. 673 у пос. Новорыбного). Выделенные ранее [Антропоген Таймыра, 1984] в пределах Хатангской долины и в непосредственной близости от нее ледниковые формы рельефа и отложения специально проведенными исследованиями не подтверждены.

На склонах долины и водоразделах, а также на высокой пойме очень широко распространены термокарстовые формы рельефа - западины в основном изометричной формы, в большинстве случаев занятые озерами. Практически все мелкие притоки, впадающие в Хатангу, имеют свои истоки в отдельных или слившихся в единую систему (урочища) термокарстовых депрессиях (рис. 14).

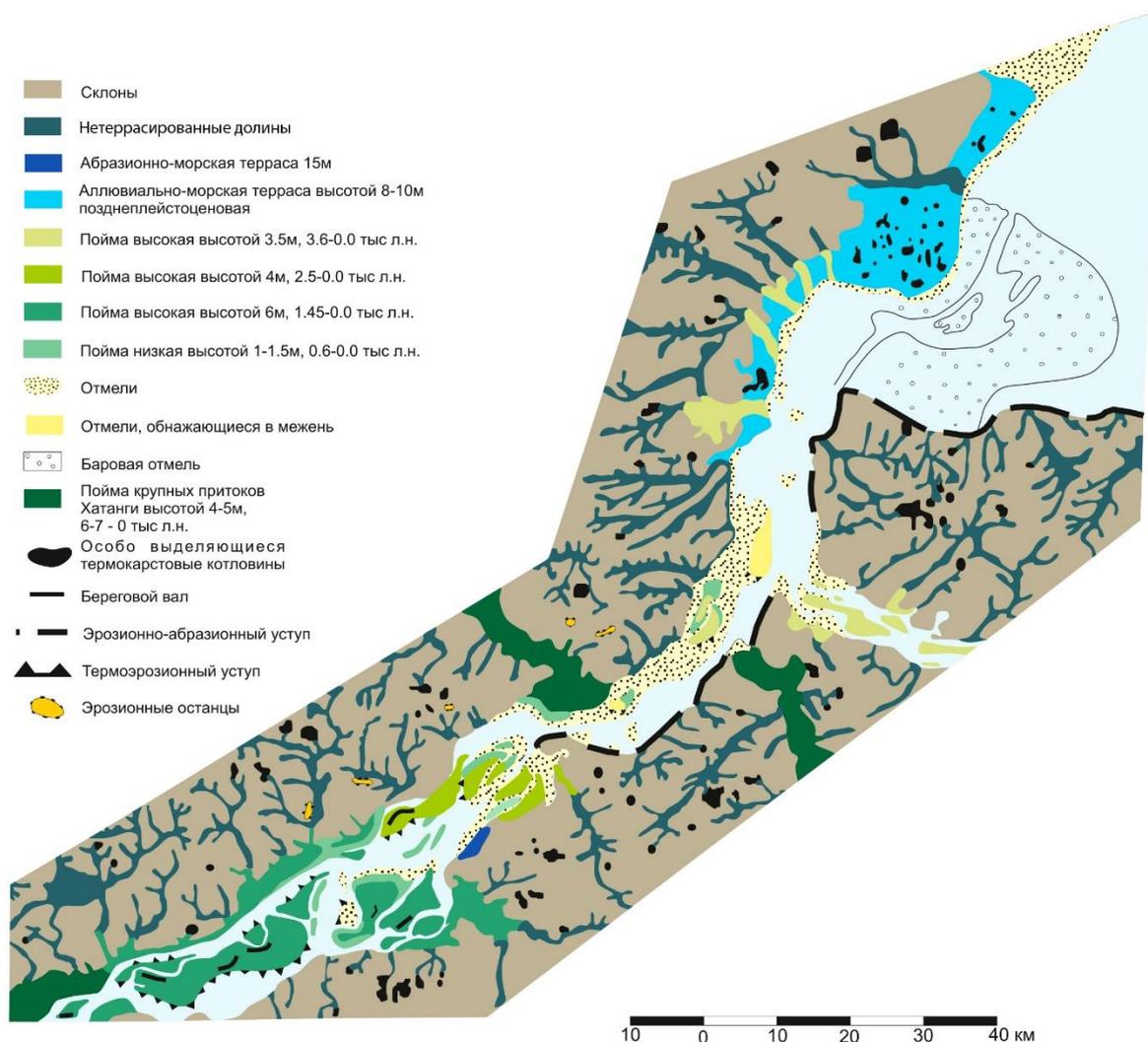


Рис. 14. Геоморфологическая карта дельты р. Хатанги

Выделенный условно верхний участок эстуария характеризуется тем, что пойма причленена к левому берегу и прорезана несколькими узкими протоками. Высота поймы до 6-7 м, она занята лесотундровой растительностью, имеет плоскую поверхность, на которой широко развит мерзлотный микрорельеф, представленный полигонально-валиковой тундрой с относительными превышениями до 1 м. На плоской поверхности высокой поймы четко выделяются высокие (до 30 м) бугры пучения. В уступах размыва вдоль проток повсеместно обнажаются толщи переслаивания остатков растительности с незначительными прослоями песка и алеврита. Русловые борозды характеризуются чередованием плёсов глубиной до 20-25 м и перекатов глубиной до 4 м, часто с грядовой формой движения донных наносов. Высота гряд до 2 м, длина до 10-12 м. В целом русловой процесс на этом отрезке долины можно охарактеризовать, как ограниченное меандрирование.

Второй участок долины, на котором развивается преимущественно русловая многорукавность, характеризуется обширными островными пойменными массивами и множеством узких проток между ними. Наиболее крупный островной массив - острова Пекэс-Ары. Это высокая шестиметровая пойма с лесотундрой на поверхности. Участие лиственницы в растительных сообществах отмечено лишь до середины участка - о. Солнце-Ары, ниже по течению растительность высокой поймы принимает тундровый облик. На

пойме также развит полигональный микрорельеф. Характерной чертой полигонов является их четырёхгранность, наличие валиков высотой до 1 м, часто с зияющей трещиной и внутреннего обводненного понижения, занятого осоковой растительностью. На островах также встречаются валы высотой 1,0 - 1,5 м, которые развиты вдоль современных и старых протоков, часто соединяющих обширные понижения в центре островов с основным руслом. На поверхности островов также имеют место бугры пучения - конусообразные холмы высотой до 20 м и крутизной склонов до 15°.

В уступах размыва высотой до 4 м вскрывается толща осадков, похожая на слоеный пирог и состоящая из слаборазложившихся растительных остатков болот и тонких прослоев песка и алевролита. Вертикальные ледяные жилы шириной до 4-5 м являются наиболее слабым звеном в толще поймы и при разрушении берегов именно по жилам от островов отделяются четырехугольные блоки бывшей поймы. Размыв осуществляется по схеме: выработка ниши в основании уступа размыва во время половодья - обваливание блока мерзлой породы - размыв и удаление частей блоков в течение данного летнего сезона и во время половодья в следующем году.

На о. Новом обнаружен единственный среди пойменных массивов останец террасы высотой 5-9 м. Он сложен песками, а на его поверхности господствует тундровая растительность характерная для водоразделов. По-видимому, это останец аллювиально-морской террасы, развитой на западном берегу южной части Хатангского залива.

Второй участок устья Хатанги характеризуется значительным накоплением осадков в результате размыва берегов и островов. Все острова, в особенности их нижние части, окаймлены низкими поймами высотой 1,0-1,5 м, осушками, мелями. Русловые бороздины стеснены отмелями, и их ширина уменьшается до 400-500 м. Их рельеф также характерен движением гряд высотой до 1,8 м, длиной 10-20 м. Гряды имеют пологий верхний и крутой нижний склоны. Глубины в ямах достигают 25-30 м, на перекатах - 4-5 м.

Третий участок, начинающийся в устье р. Малой Балахни, характеризуется обширными мелями и островами высокой поймы, смещенными к левому склону долины. Это смещение островообразования несомненно связано с отклонением течения реки к правому берегу выступом дельты р. Малой Балахни и участием размываемого материала дельты в построении нижележащих островов. Высота поймы продолжает понижаться в сторону моря. На этом участке эстуария она не превышает 4 м. В нижней части участка на о. Попигай-Ары и о. Последнем пойма высотой до 3,5 м затапливается во время половодья и эродирована льдом при вскрытии реки не только по краям, но и в центре островов. Растительность представлена преимущественно осоками, хвощами и мхами, на более возвышенных участках - кустарниковой ивой и злаками. Полигоны выражены менее четко, в уступах размыва ледяные жилы не вскрываются. Острова сложены не слоёнкой, как на верхних участках, а песками и супесями эстуарного облика с тонкими прослоями растительного детрита.

Главная русловая бороздина смещена в правую часть дна долины и характеризуется значительной глубиной (не менее 7 м) и ярко выраженными ямами глубиной до 44 м. Грядовая форма движения наносов также имеет место. Высота гряд до 1,8 м.

На нижнем отрезке устья Хатанги островов нет, русло дважды разделяется на 2 бороздины, имеет приустьевое углубление у мыса Большая Корга, севернее которого отметки дна быстро и неуклонно повышаются в результате усиления влияния морского фактора дельтообразования. Русловая бороздина не доходя до м. Поворотного, резко отклоняется к востоку и огибая низменный левый берег, делясь на несколько мелких ложбин, снова принимает северо-северо-восточное направление. Особенностью этой части эстуария является наличие 8-10 метровой аккумулятивной аллювиально-морской

террасы, по западному берегу сложенной песчаными отложениями и изъеденной термокарстовыми котловинами с озерами в них. Среди песчаных осадков обнаруживаются скопления растительных остатков мощностью в несколько метров. Один из разрезов таких осадков приведен на рис. 6. ими сложен бугор пучения высотой 10 м - сопка Барат. Уплотненный "слоеный пирог" из растительного детрита и песчаных микрослоев откладывался в мелководном водоеме 3300-3800 радиоуглеродных лет назад, после чего произошли мерзлотные деформации и образование бугра пучения, который теперь является хорошим ориентиром на западном берегу южной части Хатангского залива. Склоны долины на этом участке эстуария имеют эрозионно-абразионное происхождение и представляют собой крутые клифы высотой до 25 м. На южном берегу Хатангского залива в пределах рассматриваемого участка имеют место 3,5-4-х метровая терраса шириной до нескольких сотен метров, в отложениях которой захоронены бревна плавника возрастом 900 лет, и фрагменты 15-метровой морской абразионной террасы шириной 20-30 м.

История развития эстуария р. Хатанги

История развития устьевой области р. Хатанги принадлежит неоплейстоцену, вероятнее всего верхнему неоплейстоцену. На молодость этих водных систем указывают такие факты, как отсутствие высоких террас и четвертичных отложений древнее средненеоплейстоценовых. Со времени мелового периода до начала среднего неоплейстоцена рассматриваемая территория вероятнее всего находилась в области сноса, где формировался интенсивно расчлененный эрозионный рельеф. В среднем неоплейстоцене в этом районе преобладали обстановки морского осадконакопления, о чём свидетельствуют морские отложения, датированные ЭПР-методом возрастом: 336, 312, 235, 202 тыс. лет. Шведские исследователи делают упор на то, что эти обстановки были ледниково-морскими [Moller et al., 2019 а, б]. Но заметных событий, связанных с ледниками здесь не обнаружено. В начале верхнего неоплейстоцена здесь был бассейн накопления терригенных осадков. Вначале здесь в мелководном бассейне накапливались эстуарно-дельтовые, преимущественно осадки алевритового состава с растительными остатками возрастом до 135 тыс. лет (т. н. 606). Алевритовая толща, расположенная по берегам р. Хатанги и залива похожа на аналогичные отложения, широко распространенные по всему полуострову Таймыр до абсолютных высот 150 м. Эта сложная пачка пород общей мощностью до 200 м характеризуется алеврито-глинистым составом с рассеянными крупнообломочными включениями и незначительным количеством палеонтологических остатков, преимущественно переотложенных из мезозой-кайнозойских осадков. Часто эта толща палеонтологически немая. В некоторых районах Таймыра в естественных разрезах этой толщи виден переход темно-серых оскольчатых алевритов в ленточные глины. В тех редких обнажениях, где имеются палеонтологические свидетельства, они говорят о суровых климатических условиях и существенной пресноводности бассейна (солончатые и пресноводные диатомовые водоросли, выдерживающие опреснение, (фораминиферы и моллюски). Лишь на незначительное время в этот холодный пресный водоем прорывались морские воды с нормальной морской макро- и микрофауной. В исследуемом районе алевритовые осадки достигают 15 м, но встречаются на разных уровнях из-за чрезвычайно расчлененной поверхности мелового цоколя. Общая мощность песчано-галечных и алевритовых осадков в районе устья Хатанги достигает 40-45 м.

На алевритах с размывом залегает толща песков прибрежно-морского генезиса с возрастом 131, 124, 101 тыс. лет (т. н. 673). Современная мощность песков обычно 3-4 м,

иногда до 10 м, реже ими сложены эрозионные останцы высотой до 20-25 м, например, на левом склоне долины р. Хатанги напротив пос. Новорыбного, где они считаются водно-ледниковыми и ледниковыми образованиями [Антропоген Таймыра, 1982]. Характер залегания песков прислоненный и они в настоящее время нигде не залегают сплошным покровом, но только в виде останцов, что свидетельствует об интенсивном эрозионном расчленении территории в конце позднего неоплейстоцена.

Наличие террасовидных площадок в районе устья р. Попигай и слабо выраженных узких площадок высотой около 15 м на крутых склонах долины р. Хатанги, свидетельствуют о повышении уровня моря в конце позднего неоплейстоцена или в голоцене после всех обозначенных событий, но конкретно возраст этой кратковременной трансгрессии пока не определен, также как и возраст 8-10 метровой аллювиально-морской террасы развитой на западном берегу Хатангского залива.

Понижение уровня моря в конце позднего неоплейстоцена привело формированию ныне подводной террасы Хатангского залива, а обилие воды в водных артериях, поступавшей в сартанское время с таявших ледников возвышенных участков плато Путорана и Анабарского плато, способствовало глубокому врезу рек. Минимальных отметок уровень моря достиг около 16 тыс. лет назад и к этому времени на современном шельфе моря Лаптевых были выработаны глубокие эрозионные долины, в том числе и Хатангско-Анабарская, которая объединила сток рек Хатанги и Анабара севернее о. Преображения и была направлена на северо-запад вдоль п-ова Таймыр. На суше господствовали сухие и холодные условия, чему подтверждением являются золотые пески – перевеянные ветром морские отложения возрастом около 14 тысяч лет (т. н. 673, пос. Новорыбное)

Позднее уровень моря начал подниматься, долины, выработанные на шельфе, были затоплены, процессы дельтообразования вновь происходили в пределах рассматриваемой территории.

В атлантическое время голоцена, судя по датировке пня лиственницы, захороненного в одной из долин притока р. Хатанги в районе пос. Старорыбного (7000±50 л. н. ЛУ-2493), было тепло, и граница леса находилась значительно севернее современного ее положения. Уровень приемного водоема в то время был близок к современному, т. к. в разрезе поймы о. Попигай-Ары (см. рис. 9) практически на уровне воды во время межени вскрываются аллювиально-дельтовые осадки с аномально большим содержанием пыльцы лиственницы, не выдерживающей длительного переноса и принадлежащей, по-видимому, осадкам атлантического времени.

После атлантического времени голоцена уровень, по-видимому, вновь понижался на первые метры и в разрезах осадков островов Агалыктах-Ары, Солнце-Ары, в основании видимой толщи, а на о. Попигай-Ары - на глубине 0,75-0,85 м вскрываются пески и супеси русловой фации аллювия, которые откладывались, перемывались и размывались. Это время более низкого по сравнению с современным состоянием уровня моря, когда в долине р. Хатанги господствовал русловой режим, продолжалось в нижней части IV участка эстуария Хатанги в районе сопки Барат до 3,8 тыс. лет назад, на III участке в районе о. Попигай-Ары - до 3,6 тыс. лет назад, на II участке в районе о. Агалыктах-Ары - до 2,5 тыс. лет назад, в районе о. Солнце-Ары - до 1,5 тыс. лет назад. Такие радиоуглеродные датировки подошвы перекрывающих пески отложений, закономерно уменьшающихся вверх по реке, свидетельствуют о смене режима осадконакопления снизу-вверх.

Сопка Барат сложена переслаивающимися уплотненными пластами растительного детрита, сносившегося рекой в какой-либо термокарстовый водоём, образованный среди песков, слагающих 8-10 метровую аллювиально-морскую террасу. На о. Попигай-Ары откладывались эстуарные осадки, представленные переслаивающимися растительными остатками и супесчано-суглинистыми отложениями. Выше по долине господствовали иные условия. Здесь начали развиваться обширные бассейны с застойным режимом, в которых происходило накопление торфа. Минимальная мощность слоёнки в районе о. Агалыктах-Ары 1,0-1,5 м, а максимальная в устье р. Котуй - до 3-4м. Застойные водоёмы с переоткладывающимися в осадки осоками, как показали спорово-пыльцевые и ботанические исследования слоёнки, занимали значительные площади на дне долины р. Хатанги. Содержание алевритовых частиц в разрезе слоёнки о. Агалыктах-Ары свидетельствует о начальном периоде 2500-2000 лет назад, когда бассейн был проточным и в нем откладывались растительные остатки, алевриты, моховая растительность была угнетена. Позже бассейн становится застойным и в него полые воды проникают периодически. На фоне сезонных повышений уровня водоема в разрезе запечатлены слоями слоёнки с минеральными частицами более продолжительные отрезки времени от 75 до 125 лет, когда влияние факторов внешних по отношению к водоему было более значительным. Зарегистрировано 8 таких периодов за время с 2000 до 500 лет назад.

Еще короче время существования застойного бассейна выше по долине в районе о. Солнце-Ары (II участок) - всего 700 лет. Скорости осадконакопления в период существования застойных условий были следующими: в районе сопки Барат 3800-3300 л. н. - 6 мм/год растительного детрита и песчаных прослоев; в районе о. Попигай-Ары - 0,15 мм/год эстуарных осадков с 3600 до 260 л.н.; 0,29 мм/год слоёнки в районе о. Агалыктах-Ары за период 2500-400 л.н.; 2,6 мм/год слоёнки в районе о. Солнце-Ары за период с 1500 до 650 л.н. Выше по течению мощности пласта слоёнки уменьшаются, что влечет за собой вывод об увеличившихся скоростях осадконакопления.

Явление широкого развития органо-минеральных отложений (слоёнки) в эстуариях и на побережья Мира в голоцене и в конце позднего неоплейстоцена большинством исследователей относится к процессу торфонакопления, а торф всегда рассматривается как продукт континентального осадконакопления в условиях регрессии водоёмов. Как показали исследования в дельтах р.р. Оби, Хатанги, Пясины, Нижней Таймыры, Лены эти отложения (переслаивание растительных остатков алевритов и песков) откладывались в водоёмах при развитии трансгрессий и регрессий в результате интенсивного накопления в застойных зонах водоёмов принесённого органического материала, переслаивающегося с минеральными слоями [Большаянов и др., 2013]. В дальнейшем [Макаров, Большаянов, 2017] показано, что слоёнка широко распространена не только в Арктике, а в том или ином виде встречается повсеместно, т. е. представляет собой результат процесса осадконакопления в береговой зоне моря, проявляющегося на глобальном уровне. Формирование этих отложений напрямую связано с изменением уровня моря и поэтому, такие отложения являются отличным индикатором изменения положения уровня моря в прошлом.

Во время существования подпорных застойных бассейнов в эстуарии климат менялся, о чем свидетельствуют спорово-пыльцевые исследования, но преобладание в спорово-пыльцевых спектрах растений семейства осоковых говорит о неизменно влажных условиях подтопления. Отсутствие на некоторых кратковременных отрезках времени

диатомовых водорослей в осадках может свидетельствовать о кратковременных периодах изменений увлажненности.

Наиболее заметным климатическим событием в течение этого этапа было похолодание, разразившееся между 750 и 500 лет назад. Эта эпоха малого ледникового периода зафиксирована резким уменьшением содержания пыльцы и спор в разрезах, хотя моховая растительность на похолодание не прореагировала. Похолодание было трехфазным с незначительным потеплением около 650 лет назад. Оно фиксируется в разрезе о. Попигай-Ары и намечается в разрезах других островов.

Аллювиально-морская терраса высотой 3-4 м, состоящая из бревен плавника и песка и расположенная на южном берегу Хатангского залива, имеет возраст около 900 лет (датировки по древесине). Она является единственным пока показателем величины подъема уровня моря в то время. По нашим представлениям тогда уровень поднимался не менее чем на 2,5 - 3,0 м.

Падение уровня моря прежде всего сказалось на верхних участках эстуария. Кровля торфов на о. Солнце-Ары имеет возраст 600 лет, на о. Агалыктах-Ары - 480 лет, кровля эстуарных осадков на о. Агалыктах-Ары - 260 лет. Падение уровня водоема происходило быстрее, чем его подъем, но за это время успели оформиться значительные различия в строении островов. Как было показано в предыдущем разделе на островах 1 и 2 участка эстуария Хатанги хорошо развиты мерзлотные полигоны и жильные льды, в то время как на о. Попигай-Ары (3 участок) полигонообразование находится на начальном этапе. Однако, необходимо помнить, что острова Попигай-Ары во время повышения уровня приемного водоема не было, а накопление слоёнки в районе островов Агалыктах-Ары и Солнце-Ары сопровождалось сингенетическим промерзанием осадков и формированием криогенных текстур. За время падения уровня моря произошло врезание русел, разрушение поймы и образование мелких островов.

Таким образом, разновозрастность поверхности поймы объясняется различным временем выхода ее поверхности из-под воды в результате снижения уровня приемного водоема, различный возраст основания видимого разреза осадков, слагающих пойму, объясняется различным временем затопления эстуария при повышении уровня моря. Из этого следует, что колебания уровня приемного водоема имеют решающее значение для жизни и строения эстуария.

Список литературы

Антропоген Таймыра. Под ред. Н.В.Кинд, Б.Н.Леонова. М.:Наука. 1982. 184 с.

Жуков и др., 1974

Bolshiyarov D., Molodkov A. Marine Pleistocene deposits of the Taymyr Peninsula and their age from ESR dating Land-Ocean Systems in the Siberian Arctic. Dynamics and History. Edited by H.Kassens, H.A.Bauch, I.A.Dmitrenko, H.Eicken. Y.-W.Hubbertain. M.Melles, J.Tide, L.A.Timokhov. Springer. 1999. P.p. 469-475.

Per Möller, Ivar Örn Benediktsson, Johanna Anjar, Ole Benike, Martin Bernhardson, Sven Funder, Lena M. Håkansson, Geoffrey Lemdahl, Josef M. Licciardi, Andrew S.Murray, Varit-Solveig Seidenkratz Glacial history and paleo-environmental change of southern Taimyr

Peninsula, Arctic Russia, during the Middle and Late Pleistocene //Earth-Science Reviews
2019. (196) P.p 1-47. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.04.004>

Per Möller, Ivar Örn Benediktsson, Johanna Anjar, Ole Benike, Martin Bernhardson,
Sven Funder, Lena M. Håkansson, Geoffrey Lemdahl, Josef M. Licciardi, Andrew S.Murray,
Varit-Solveig Seidenkratz. Data set on sedimentary, paleoecology and chronology of Middle to
Late Pleistocene deposits on Taimyr Peninsula, Arctic Russia //