

Районы Гафнер-фиорда и полуострова Оскара.

Район Гафнер-фиорда и восточный берег залива Толля, а также с-з скупа п-ова Оскара были отработаны в российско-шведской экспедиции «Таймыр-98» отрядом в составе: Svend V. Funder, Marit-Solveig L.S. Seidenkrantz, М.В. Рязанова, А. Рылдлевский.

Район Гафнер-фиорда

Лагерь отряда в первом местоположении был расположен в 9 км севернее устья Гафнер-фиорда, в 1 км к востоку от берега залива Толля на юго-восточном берегу небольшого озера, в точке с географическими координатами: 76° 34' 25'' с.ш., 101° 10' в.д. (рис.1). Маршрутами покрыта береговая полоса залива Толля на протяжении 13 км (5 км к югу и 8 км к северу от лагеря).

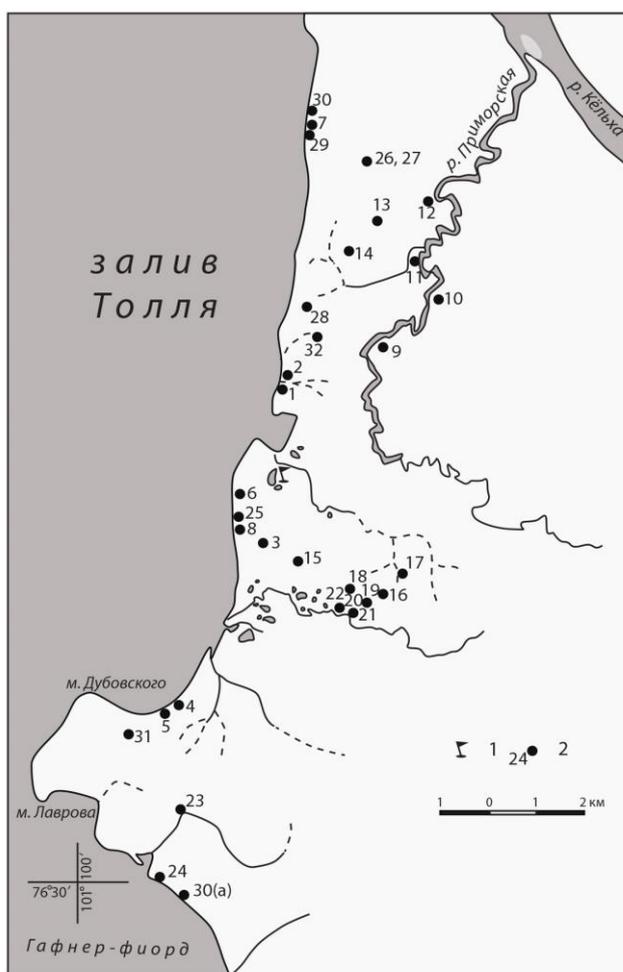


Рис. 1. Карта фактического материала на район Гафнер-фиорда.
Условные обозначения: 1 – лагерь отряда, 2 - точки наблюдения и их номера.

С юга на север изученного участка берега разрез отложений состоит, в основном, из двух толщ. Нижняя толща представлена тёмно-серыми глинами с горизонтальной и волнистой слоистостью, видимой мощностью до 13 м. Верхняя толща состоит из ритмично переслаивающихся алевроитов и песков видимой мощностью до 7-8 м. Слоистость, в целом, в верхней пачке горизонтальная, но внутри слоёв перекрестная и волнистая, связанная с условиями осадконакопления в водоёме. Верхняя треть северных

обнажений содержит прослойки обогащенные растительным детритом. К северу глины в целом погружаются под урез воды залива. Высоты уступов размыва достигают 15 м. Нигде - ни в обнажениях, ни на пляже не обнаружено створок раковин морских моллюсков. Несмотря на значительное количество валунов в прибрежной зоне, в разрезах они не встречены. Их можно видеть лишь на поверхности останцов террас с высотными отметками от 10 до 25 м и на склонах уступов размыва. Интересной особенностью песков является наблюдаемая в **т.н. 7** параллельные темные полосы песков, падающих под углом 60° от берега залива на восток. Такая же особенность залегания наблюдалась во многих разрезах толщи переслаивания песков и алевритов в северной и центральной частях изученного участка.

В маршруте по р. Приморской вниз по течению реки в пределах 1,5-3 км к востоку от береговой линии залива Толля исследованы отложения, вскрывающиеся в долине. В самой долине прослеживается терраса с абсолютной высотой площадки около 10 м. На поверхности эрозионных останцов этой террасы иногда встречаются высыпки крупнообломочного материала (до 1 и более метров). Конуса выноса высотой до 1,5 м из долин расчленяющих террасу, сложены сверху галькой, снизу – песком с горизонтальной слоистостью. Обломочный материал в основном кварцевый и гранитный. Следует отметить интенсивное выветривание гранитных глыб, из которых образуется большое количество остроугольных обломков. В руслах притоков р. Приморской наблюдается повышенная концентрация крупнообломочного материала с преобладанием обломков гранитоидов, с большим количеством кварца, сланцеватыми породами зеленого и черного цвета, редкими кусками углей и железистых песчаников.

В эрозионных уступах террасы высотой 2-2,5 м, река вскрывает переслаивающиеся песок и алеврит. Так, в **т.н. 11**, в расчистке террасы под 0,9 метровой пачкой песков и алевритов вскрывается горизонт растительного детрита видимой мощностью 0,3 м.

В маршрутах на водораздел залива Толля и р. Приморской обнаружено, что в глубоких врезах ручьев вскрывается толща переслаивания песков и алевритов. Вниз увеличивается доля глин. В верхних горизонтах песка (1,5 м) наблюдаются дислокации, отдельные валунчики и валуны гранитоидов с облегающей их слоистостью песков. Дислокации, скорее всего, вызваны процессами криотурбации и солифлюкционным оползанием материала вниз по склонам. Слоистость в песках и алевритах горизонтальная и волнистая. В целом, по разрезам крупнообломочного материала мало (единичные обломки) но в днищах долин они концентрируются.

В маршрутах на северное побережье бухты Гафнер-фиорд в береговых уступах размыва вскрываются переслаивающиеся пески и алевриты, лежащие на темно-серые глины, видимой мощностью до 4,5 м. Иногда глины состоят из 2-х пачек. Нижняя пачка состоит из темно-серой с валунами и галькой глины с ореховатой текстурой (рассыпается на кубики). Верхняя пачка сложена коричневой с зеленоватым оттенком глины, содержащей в приподошвенной части прослой (10 см) гальки, но, в целом, она менее обогащена крупнообломочным материалом. Граница между этими пачками неровная и колеблется по высоте от 0 до 2,7 м над урезом воды в Гафнер-фиорде на одном из наблюдаемых 50-ти метровом отрезке берега. К северу от Гафнер-фиорда в параллельном его берегу участке долины наблюдалось массовое скопление крупнообломочного материала (валунно-глыбово-галечного). В меридиональном отрезке этой же долины при впадении в Гафнер-фиорд крупнообломочный материал резко исчезает (**т.н. 23**).

В **т.н. 29 и 30**, расположенных в 7 км к северу от лагеря (географические координаты: $76^\circ 38' 30''$ с.ш., $101^\circ 10' 30''$ в.д.) у подножия уступа размыва в береговой зоне в радиусе 600 м обнаружены 4 обломка разных бивней мамонта, кости лошади и оленя (челюсти с зубами). Характер разреза в береговых обрывах над находками при этом тот же — переслаивание песков и алевритов. Обломки бивней мамонта датированы следующим радиоуглеродным возрастом: $35760 \pm 280 - 270$ лет (GrA 19528),

34680±350-440 лет (GrA 18284), 28370±200 лет (GrA 19275), 28350±200 лет (GrA 19271) [Möl et al., 2003]. Т.к. это место оказалось богатым на остатки животных мамонтового комплекса, то логично ожидать на водоразделе залегание ледового комплекса пород (ЛК), который и поставляет на берег кости животных в результате действия солифлюкции и терморазмыва берегов. Однако дешифрирование космических снимков не показывает широкого развития байджарахов – обязательных спутников разрушения пород ЛК. По-видимому, в этом районе породы ЛК залегают тонким чехлом на морских отложениях.

Полуостров Оскара

Лагерь отряда на п-ове Оскара располагался в устье реки Неудобной в точке с координатами: 76° 25' 45" с.ш., 98° 58' в.д. (рис.2).

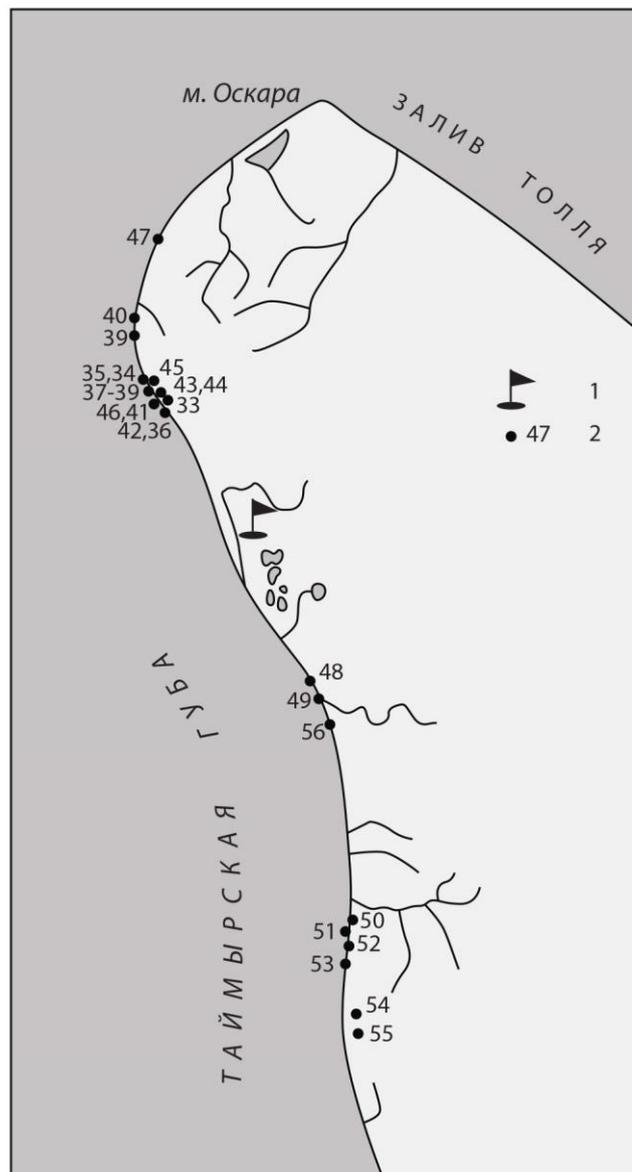


Рис. 2. Карта фактического материала отряда на п-ове Оскара. Условные обозначения: 1 – лагерь отряда, 2 – точки наблюдений и их номера.

В маршруте от лагеря к мысу Оскара по тундре отмечено, что в неглубоко врезанных ручьях с широкими V-образными в поперечном профиле долинами, в руслах современных водотоков сконцентрировано значительное количество гальки и валунов преимущественно гранитоидного состава. На м. Оскара и к югу от него расположена обширная терраса (шириной до 2,5 км) высотой 7-10 м. В береговых обрывах высотой 2-3 м за мысом Оскара со стороны залива Толля сверху вскрываются глины мощностью до 1-1,5 м, залегающие на ледяном теле мощностью 1-1,5 м. Лёд содержит примерно 30 % глинистого материала. Береговые уступы срезают долины небольших ручьёв, что свидетельствует о заметной скорости отступления берегов залива Толля. Долина р. Неудобной здесь единственная, которая пересекает поперёк весь полуостров с запада на восток, и в настоящее время её верховья уже находятся под разрушающим действием абразионных береговых процессов залива Толля, а совсем недавно (в голоцене) долина р. Неудобной была морским проливом, отделявшим от полуострова мыс Оскара, который также находился под уровнем моря. Высотные отметки её дна даже в верховьях у залива Толля не превышают 10-11 м.

В обнажениях к северо-западу от устья р. Неудобной до т.н. 40 в основании разрезов залегает толща с/з песков хорошо сортированных, с волнистой слоистостью внутри горизонтальных пачек, с линзами и прослоями глин, алевритов и угля. Видимая мощность песков возрастает в юго-восточном направлении от 1 до 5-6 м. В песках найдены раковины моллюсков 2-х видов (один из них *Portlandia arctica*). Выше с горизонтальным контактом залегает толща черных глинистых алевритов с большим количеством, до 20%, крупнообломочного материала - валунов и гальки в основном гранитоидного состава, и с редкими обломками раковин. Эта морская толща мощностью 1-1,5 м слоистая, что отмечается по наличию тончайших песчаных прослоев в приподошвенной её части. Иногда эта толща включает в себя ледяные тела видимой мощностью до 2-2,5 м (рис.3).

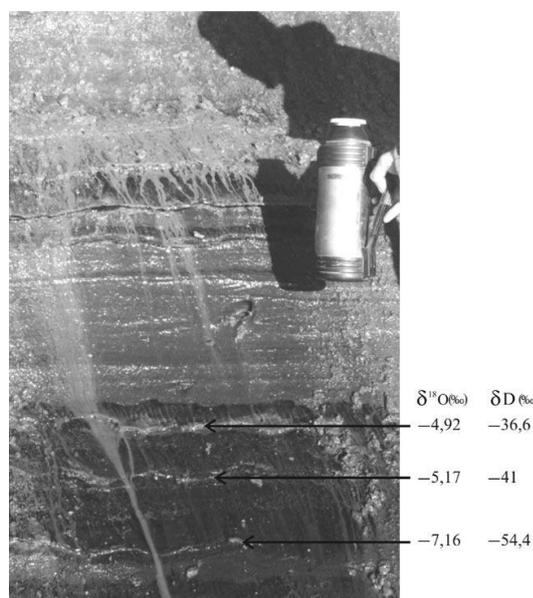


Рис. 3. Пластовый лёд морского происхождения в т.н. 41 с результатами анализа изотопов кислорода и водорода (дейтерия). Фото М.В. Рязановой.

Лёд прозрачный, насыщен пузырьками воздуха, из-за чего его поверхность бывает ячеистой, содержит иногда до 20% глинистой породы и в него вморожены валуны. Наблюдается горизонтальная слоистость и внутри льда, где чередуются прослои прозрачного льда с прослоями, содержащими до 70% породы. В т.н. 37 и 41 изотопный состав льда показывает на его морской генезис. Отмечена также близость верхнего

контакта льда к морским отложениям. Последние представлены глинами мощностью до 6 метров. В глине найден крупнообломочный материал и морские моллюски (*Hiatella arctica*, *Bathiarca glacialis*). Над морскими глинами залегают желтые пески с прослоями угольного детрита мощностью до 3 м. Еще выше – чёрная глинисто-алевритовая толща с крупнообломочным материалом. Видимая мощность этих отложений до 2,5 м и вблизи их контакта с нижележащими песками местами встречаются скопления раковин *Hiatella arctica*, хорошей сохранности и их обломки.

Отложения датированы ЭПР-методом шведскими и датскими коллегами. По их устному сообщению ЭПР возраст морских отложений в: **т.н. 34** составил $56,0 \pm 4,1$ тыс. лет, **т.н. 38** – $56,4 \pm 5,2$ тыс. лет, в **т.н. 39** – $32,4 \pm 2,7$ тыс. лет.

В береговых уступах размыва к югу от устья р. Неудобной выходят алевриты с торфяниками в верхней части разрезов. В **т.н. 48** (см. рис. 2) среди глин и алевритов залегают геологическое тело размером 6x8 метров, сложенное слоистыми песками, но слоистость их наклонена к горизонту под углами от 35 до 54°. Следует отметить, что на участке побережья, расположенном к югу от устья р. Неудобной больше нигде пески не наблюдались. Вероятно, эта песчаная толща является остатком прислонённых морских отложений более позднего возраста (как показала датировка в т.н. 39 – каргинского возраста). К югу – ближе к урочищу Медвежий Яр, толща алевритов замещается ленточными глинами и ледяными телами в глинах с крупнообломочным материалом, на которых залегают ленточные глины. Ленточные глины видимой мощностью до 15 м представляют собой переслаивание чёрных и тёмно-серых глин толщиной до 2 см и белесых алевритов толщиной 5-8 см. На ленточных глинах на высоте около 25 м над подножием обнажений залегают морские отложения, представленные коричневатými оскольчатými глинами с раковинами морских моллюсков *Portlandia arctica*.

В **т.н. 47** на северо-западной скеле полуострова мыса Оскара, в 5 км к северо-западу от устья р. Неудобной ($76^{\circ}28'36''$ с.ш. $98^{\circ}52'10''$ в.д.), в береговом уступе высотой 5,5 м 7-10 метровой террасы мыса Оскара вскрываются алевриты с прослоями растительного детрита, включениями веток кустарников и пласт «торфа» мощностью 1,15 м. Это геологическое тело слагает террасу небольшого водотока, впадающего в Таймырский залив и в настоящее время срезанное уступом размыва.

Радиоуглеродные датировки, полученные в геохронологической лаборатории Санкт-Петербургского государственного университета (ныне Лаборатории геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана им. Кёппена СПбГУ) и в лаборатории отдела четвертичной геологии Лундского университета, показали время формирования этих осадков от 12 до 6,5 тысяч лет назад (рис. 4). Из полученных датировок некоторые (11775, 9005, 7390, 4400 радиоуглеродных лет) выбиваются из ряда. Не имея никаких других критериев отбраковки датировок, выберем последовательность 8 оставшихся датировок и посчитаем эти четыре датировки неправильными, хотя они не сильно отличаются от ряда дат, исключая датировку в 4400 радиоуглеродных лет.

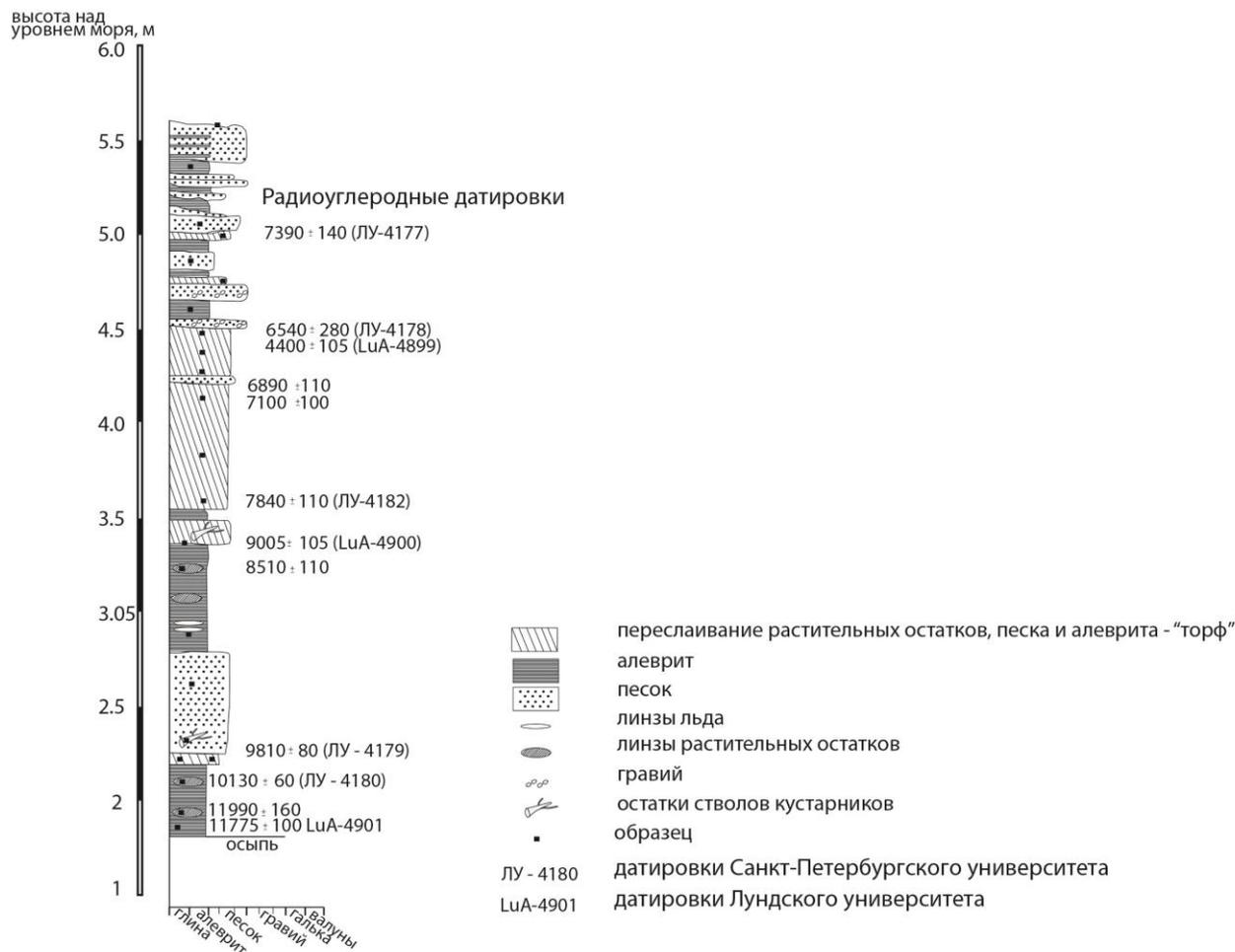


Рис. 4. Разрез голоценовых отложений на полуострове Оскара (т.н. 47).

Осадки основания разреза, датированные 12 тысячами радиоуглеродных лет, характеризуются малым количеством пыльцы (рис. 5). Споры мхов и пыльца трав доминируют в спорово-пыльцевом спектре при наличии сравнительно большого количества пыльцы полыни и малом количестве пыльцы древесных и кустарниковых растений. Эти осадки, скорее всего, характеризуют холодные и сухие условия, доминировавшие в конце позднего неоплейстоцена. Диатомовый анализ показал наличие пресноводных форм диатомовых водорослей. Пыльца осок и трав превалирует в спорово-пыльцевых спектрах прослая торфа на высоте 2,2 м от подошвы обнажения. Пик древесных (*Betula fruticosa* и *Betula nana*) зафиксирован в этих осадках, которые формировались 9800 лет назад. Вышележащий 60-ти сантиметровой слой алевритового песка содержит лишь единичные споры и мало пыльцы, которые могут быть связаны с переотложением осадков. Морские диатомовые водоросли *Parallia sulcata* и спикулы губок найдены в образце из этих отложений. Литологический состав отложений, незначительное количество спор и пыльцы и наличие морских диатомовых водорослей указывают на осадконакопление в морских условиях. Травы продолжают доминировать в спорово-пыльцевых комплексах в вышележащих алевритах с линзами растительного детрита и диатомовыми водорослями *Parallia sulcata*. Пыльца кустарников и древесных (берёз) единична. Травы доминируют в спорово-пыльцевом спектре прослая-линзы растительных остатков с радиоуглеродным возрастом 8510±110 лет. Здесь же резко возрастает роль пыльцы растений семейства *Alnaster* с падением количества пыльцы берёз.

Выводы по геологическому и геоморфологическому строению побережья полуострова Оскара и залива Толля в районе Гафнер-фиорда.

Уступы размыва побережья заливов Толля и Таймырского сложены позднеплейстоценовыми и голоценовыми отложениями. Террасы высотой до 10-12 м образованы в голоцене, по рекам, впадающим в эти заливы, голоценовое море поднималось до этих высотных отметок, превращая различные участки полуостровов в острова, а долины в проливы. Такова, например, долина р. Неудобной на п-ове Оскара, а долина р. Кельха вместе с притоками (р. Приморская) были обширными морскими заливами. Данные из обнажения т.н. 47 свидетельствуют о том, что такая ситуация могла неоднократно складываться в течение голоцена (9800-8500, менее 6500 радиоуглеродных лет – в 2 эпизодах, по крайней мере). Также изучение этого разреза подтвердило существование климатического оптимума голоцена на севере Таймыра именно в начале голоцена.

Уступы размыва высотой более 15 м сложены позднеплейстоценовыми морскими отложениями, в основании которых залегают тёмно-серые глинистые алевриты, а верхняя часть сложена переслаиванием песков и алевритов. Нижняя пачка глинистых алевритов погружается к северу вдоль западного берега п-ова Оскара, испытывая воздымание и падение в этих разрезах. В этом районе впервые изотопно-кислородный метод исследования пластовых ледяных тел указал на их морское происхождение, да и перекрываются пласты льда морскими глинисто-алевритовыми осадками, содержащими раковины морских моллюсков. Вышезалегающие пески и алевриты датированы ОСЛ-возрастом 56 и 32 тыс. лет, что свидетельствует о том, что в каргинское время здесь господствовали обстановки морского осадконакопления. К настоящему времени каргинские пески, прислонённые во время своего накопления к более древним четвертичным осадкам, находятся в стадии размыва и их останцы обнаруживаются лишь в виде изолированных геологических тел в нижних частях уступов размыва. На морских осадках залежали или залегают до сих пор тонким чехлом отложения ледового комплекса пород, о чём свидетельствуют скопления остатков животных мамонтового фаунистического комплекса у подножия уступа размыва залива Толля (т.н. 29, 30), которые датированы возрастом 35-36 и 28 тысяч радиоуглеродных лет.

Список литературы

Большаинов Д.Ю., Макаров А.С. Колебания уровня моря – ключевой фактор дельтоформирования // Водные ресурсы. 2022. № 5. С. 1-15.

Палеоклимат полярных областей Земли в голоцене. СПб: ААНИИ. 2019. 204 с.

Möl D., Tikhonov A., Van Der Plicht H., Bolshiyarov D. Discoveries of woolly mammoth, *Mammuthus primigenius* (Proboscidea: Elephantidae) and some other Pleistocene mammals on the Taimyr Peninsula // Russian Journal of Theriology. 2003. Vol. 2. № 2. P.p. 77-95.