

Северное побережье п-ова Таймыр (п-ов Михайлова, долины рек: Гусиной, Низменной, Ленивой) исследовалось в ходе российско-шведской экспедиции Таймыр-2002 с целью обоснования положения северотаймырской краевой зоны карского ледникового щита (рис. 1), названной шведскими исследователями «линией Исаевой» в честь Л.П. Исаевой, предположившей в ходе геологической съёмки 1970-1979 г.г. границы покровных оледенений на п-ове Таймыр [Антропоген Таймыра, 1982]. Российско-шведский отряд работал в низовьях рек Гусиной, втекающей в Карское море в непосредственной близости от п-ова Михайлова, и по долине р. Низменной, протекающей по Берегу Харитона Лаптева. Сам п-ов Михайлова российско-шведской экспедицией не посещался, но в этом районе в 2001 г. работал участник российско-шведской экспедиции предшествовавших и последующих лет О.М. Антонов в составе геохимической партии Центрально-арктической геологоразведочной экспедиции (ЦАГРЭ, Норильск), описывая рельеф и четвертичные отложения к югу от п-ова Михайлова, используя данные предшествовавшего бурения ЦАГРЭ на полуострове [Antonov et al., 2002]. ЭПР-датирование некоторых образцов, собранных геологами ЦАГРЭ организовано ААНИИ.

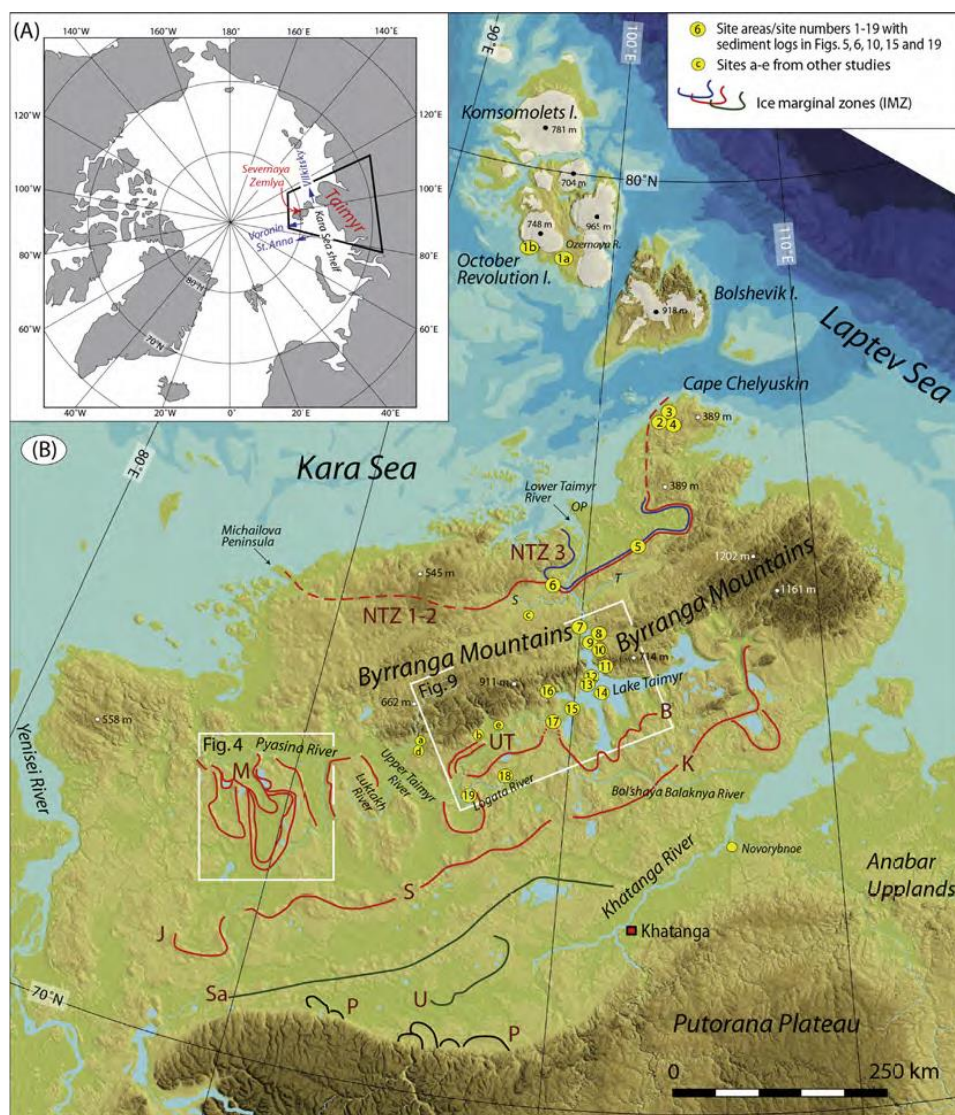


Рис. 1. Границы карского ледникового щита по данным [Möller et al., 2015]. Северотаймырская краевая ледниковая зона соответствует линиям положения края ледника с карского шельфа, обозначенным NTZ 1-2 (115-60 тыс. лет назад) и NTZ 3 (22-11,5 тыс. лет назад).

Район п-ова Михайлова

П-ов Михайлова, представляет собой морскую террасу высотой 20 м (рис.2а). В его с-в части по тыловому шву и бровке хорошо выделяется более низкая терраса высотой 10-15 м. Пробуренные скважины глубиной до 89 м вскрывают толщу отложений позднего мела и плейстоцена. В основании разреза залегают серые м/з пески с различным содержанием алевритовой и пелитовой фракций. Их мощность в среднем 20-24 м. Спорово-пыльцевой комплекс, в котором преобладает пыльца голосемянных растений, и динофлагеллат указывают на позднемеловой возраст их накопления в прибрежно-морских условиях. На песках залегают плотные серо-синие глинистые алевриты с крупнообломочным материалом, процентное содержание которого во вмещающей породе изменяется от единичного до 40%. Обломки галечной размерности часто хорошо окатаны. Текстура отложений массивная, оскольчатая, тонкослоистая. Содержание обломочного материала даёт право называть эти отложения диамиктоном. Его мощность в скважинах до 60 м. В бассейне р. Хутуда-Бига диамиктон выходит на дневную поверхность на абсолютной высоте 55-70 м. В южной части исследованного района (южнее р. Хутуда-Бига) эти отложения слагают основные формы рельефа высотой до 100 м и местами содержат пластовый лёд. В разрезах по долине р. Широтной в толще диамиктона встречаются обломки и целые створки раковин морских моллюсков. Наличие в отдельных горизонтах глинистых алевритов массовых находений морских диатомовых водорослей (*Parallia sulcata* spp.), спикул губок, динофлагеллат, сильно перемешанных спорово-пыльцевых спектров, в которых наряду с пылью кустарничковых берёз присутствует пыльца широколиственных пород деревьев, свидетельствуют о морских обстановках осадконакопления во время формирования диамиктона. В бассейнах рек Тамараг и Широтной глинистые алевриты с несогласием перекрыты песками и алевритами с многочисленной фауной морских моллюсков (*Mya truncata*, *Potlandia arctica* и др.), залегающих *in situ*. Эти отложения слагают хорошо выраженную террасу высотой около 110 м и её эрозионные останцы. Они очень широко распространены в бассейне р.р. Тамараг, Широтной Диоритовой и благодаря эрозии притоков этих рек образуют цепочки эрозионных останцов и гряды, протягивающиеся на несколько километров (см. рис 2б). Шведские коллеги склонны называть такие гряды озами и камовыми холмами. Также эти положительные формы рельефа рассматриваются как флювиогляциальные гряды или классические озы геологами съёмщиками [Костин и др., 2019]. Но кроме своего явно останцового характера рельефа эти гряды сложены прибрежно-морскими отложениями, практически всегда содержащими обломки или целые раковины морских моллюсков, микрофауну и морские диатомеи, имеют практически всегда слоистую текстуру, что не позволяет их считать формами, связанными с ледниками. Поверхность террас или их останцов перекрыта галечниками и гравийниками. В 2-3 км выше впадения р. Тамараг в р. Хутуда-Бигай, по левому склону долины притока морские галечники и гравийники вскрыты денудацией и от основания крутых склонов останцов крупнообломочный материал переносится солифлюкцией в русло реки, бечевники и осередки которой слагаются переотложенными морскими галечниками. В одном из этих останцов террасы (см. рис. 2б) образец раковин морских моллюсков, в обилии залегающих в песках и галечниках, датирован ЭПР-методом и показал возраст $90,5 \pm 9,1$ тыс. лет назад [Antonov et al., 2002].

Также морские моллюски и вмещающие их отложения датированы ЭПР-методом по двум образцам, предоставленным ЦАГРЭ. Образец № 9026/6 из разреза морской террасы высотой 10 м на восточном берегу бухты Михайлова с высоты 8 м над уровнем моря (т.н. 201 на рис. 2а) показал возраст $54,7 \pm 4,5$ тыс. лет (лаб. № RLQG-308-060). Оказалось, что в голоценовой террасе залегают морские отложения каргинско-муруктинского возраста. Образец № 1116 из закопуши на горе Соколиной (см. рис. 2б) с высоты 120 м над уровнем моря показал возраст $63,3 \pm 9,5$ тыс. лет (RLQG -307-060).

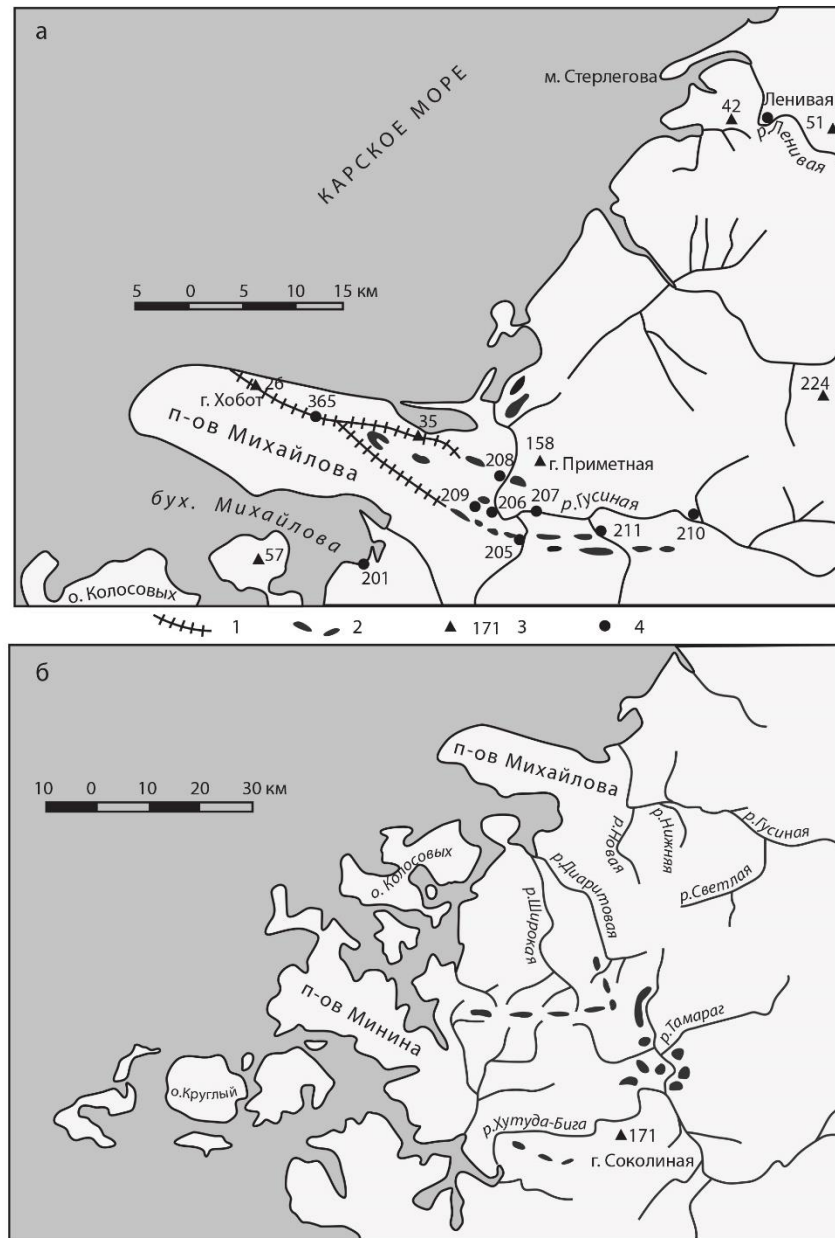


Рис. 2. Карта фактического материала работ в районе п-ова Михайлова: а – точки наблюдений в районе п-ова Михайлова и в низовьях р. Гусиной; б – наблюдения 2001 г. южнее п-ова Михайлова.

Условные обозначения: 1 – береговой вал, 2 – останцы морских террас; 3 – господствующие высоты и их высотные отметки в м, 4 – точки наблюдений.

На п-ове Михайлова шведские исследователи окончанием линии Исаевой (краевой морены карского ледникового щита) считают гряды и цепь конусообразных, удлинённых холмов высотой 12-35 м, расположенных к востоку от п-ова Михайлова. (см. рис. 2а). В действительности эти формы рельефа являются береговым валом и останцами морской террасы, что определённо показывают, как сами формы рельефа, так и отложения их слагающие. В т.н. 365 (см. рис 2.а), расположенной на береговом валу, в закопше глубиной 0,5 м, м под покровом толщиной 0,2 м, представленным алевритовым песком, песком с гравием и галькой, залегают полимиктовые, горизонтально-слоистые, серые, с/з и к/з пески, обогащённые гравием и галькой с хорошей и средней степенью окатанности. В осадке встречаются мелкие обломки раковин морских моллюсков *Astarte* sp. ИК-ОСЛ возраст осадков с глубины 0,3 и 0,4 м составил соответственно $63,6 \pm 4,8$ тыс. лет (RLQG-2402-076) и

65,6±4,9 тыс. лет (RLQG-2403-076) [Гусев и др., 2016]. Как и в других районах п-ова Таймыр типично морские формы рельефа (береговые валы, останцы морских террас) шведскими коллегами всегда считаются ледниковыми, т.к. никакие реальные ледниковые формы рельефа ни здесь, ни в целом на полуострове, практически не встречаются. Вот и для замыкания линии Исаевой, якобы протягивающейся от м. Челюскина через оз. Белое, озёра Астрономические и Барометрические, на п-ове Михайлова пришлось береговой вал назвать моренной грядой [Alexanderson et al., 2002], а останцы морских террасы на озёрах Белом, Барометрических, Астрономических, в долине р. Гусиной посчитать камами и озами (см. соответствующие разделы работы).

Район реки Гусиной

В 2002 г. отряд российско-шведской экспедиции (в составе Максим Павлов, Григорий Фёдоров, Кристиан Хьорт, Свен Фундер), работал в низовьях р. Гусиной для обоснования подтверждения конечноморенной гряды, которую шведские коллеги увидели на космических снимках на п-ове Михайлова и к востоку от него. Задачей было найти ледниковые отложения, слагающие «краевую конечноморенную гряду». И они их нашли в **т.н. 208** (см. рис. 1 а) в уступе размыва левого берега реки. Там они представлены черным, массивным, глинистым диамиктоном с обломками размера гальки и мелких валунов. Эти отложения названы базальной мореной; [Павлов и др., 2004; Hjort, Funder, 2008], несмотря на то, что эти осадки слагают нижнюю часть шлейфа склоновых отложений непосредственно у берега реки. Выше осадки становятся слоистыми, в них встречаются обломки раковин морских моллюсков и по этим признакам они отнесены к ледниково-морским отложениям. Кроме того, обнажение в **т.н. 208** не относится к гряде, но, скорее, вскрывает нижнюю глинисто-алевритовую толщу, описанную в скважинах на п-ове Михайлова, только деформированную склоновыми процессами, которые и в настоящее время активно протекают на склонах долины реки. Российские геологи-съёмщики, работавшие здесь в 2018-2019 г.г., констатировали, что следов базальной морены в долине р. Гусиной нет [Костин, Куприянова, 2021].

На рис. 3 представлено сопоставление толщ, вскрытых в обнажениях в **т.н. 205, 206, 207, 208, 209** [Павлов и др., 2004] (см. рис. 2а). Отложения, отнесённые к горизонту **А** занимают нижнюю стратиграфическую позицию они вскрыты в береговых обрывах р. Гусиной. **А** – диамиктон, **А1** - ледниково-морские отложения. Горизонт **Б** объединяет осадки слагающие 20-метровую террасу, широко распространённую на исследованной территории. Они изучены в двух обнажениях (**т.н. 207 и 210**, см рис. 2а). В **т.н. 207** отложения представлены горизонтально-слоистыми, монотонными песками с включением валунов со структурами облекания. ОСЛ-датировки песков показали возраст отложений 153 и 122 тыс. лет [Hjort, Funder, 2008]. Часто осадки горизонта **Б** перекрываются сильно-консолированными пылеватыми диамиктонами (горизонт **В**). Но в диамиктоне **т.н. 207** обнаружены раковины моллюсков *Astarte borealis*. Эти отложения широко распространены в исследуемом районе и плащеобразно перекрывают 20-метровую террасу. Обнажение в **т.н. 207** в ходе геологической съёмки описали также геологи ВНИИОкеангеология. В толще отложений видимой мощностью 7,2 м они обнаружили в основании глинистые алевриты мощностью 1 м, и с несогласием перекрывающие их горизонтально-слоистые пески с редкими находками раковин фораминифер [Макарьев и др., 2020]. Это обнажение важно тем, что вскрывает отложения, слагающие террасу высотой 20 м, которую шведские исследователи называют озёрно-ледниковой [Hjort, Funder, 2008], а российские геологи флювиогляциальной [Костин, Куприянова, 2021]. В действительности в отложениях террасы есть морская фауна моллюсков и фораминиферы.

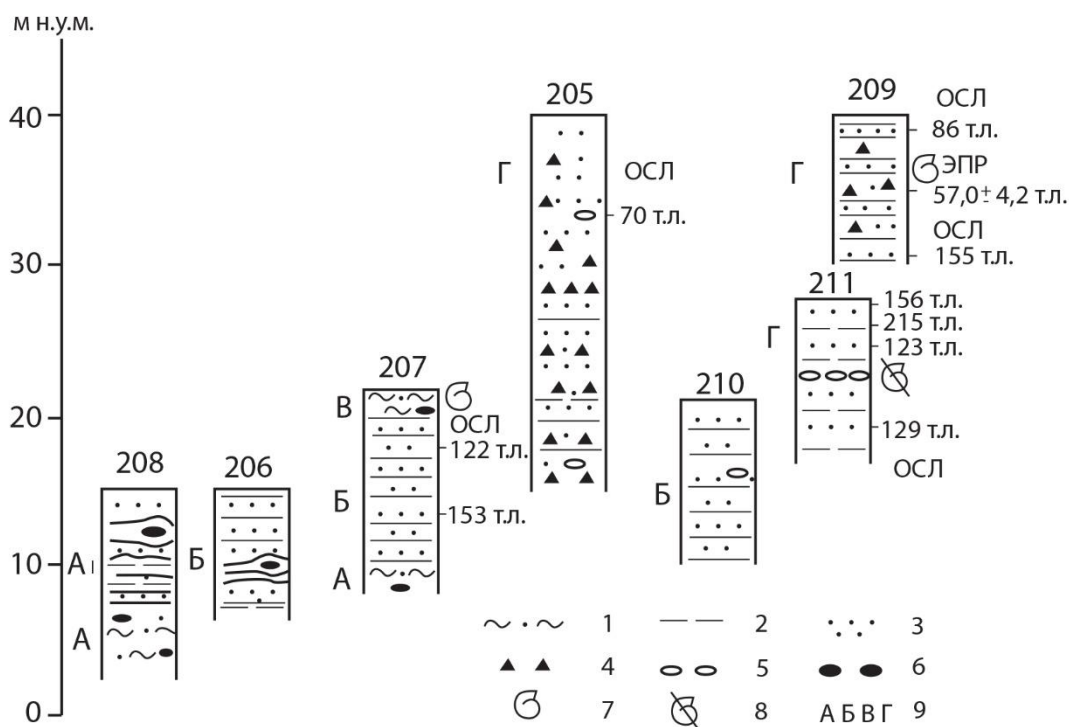


Рис. 3. Сопоставление разрезов отложений в долине р. Гусиной и её притоках. Условные обозначения: 1 – глинистый алеврит, 2 – алеврит, 3 – песок, 4 – гравий, 5 – галька, 6 – валуны, 7 – раковины морских моллюсков, 8 – обломки раковин морских моллюсков, 9 – выделенные горизонты отложений. Справа от разрезов приведён возраст отложений в тысячах лет, определённый ОСЛ- и ЭПР-методами.

40-метровую террасу в т.н. **205** составляют монотонные гравийно-галечно-песчаные осадки плохой степени сортированности с отсутствием макрофауны и крупных органических остатков. По мнению скандинавских коллег эта форма является камовой террасой (рис. 4) и по их же данным датируется ОСЛ-возрастом - 70 тысяч лет [Hjort, Funder, 2008]. В т.н. **209** эта же терраса складывается песчано-гравийными отложениями с горизонтальной и косой слоистостью, богатым комплексом морской макрофауны. По раковинам моллюска *Hiatella arctica* и вмещающим отложениям получена ЭПР-датировка – $53,0 \pm 4,2$ (RLQG-348-073). Шведские коллеги датировали эти отложения ОСЛ методом и получили датировки от 105 до 86 тысяч лет. [Hjort, Funder, 2008]. На рис. 3 гравийно-песчано-галечные отложения т.н. 205 и 209 объединены в горизонт Г.



Рис. 4. 40-метровая прислонённая терраса в т.н. 205 долины р. Гусиной. Шведскими исследователями считается камом [Hjort, Funder, 2008].

Другое обнажение, описанное и шведскими исследователями [Hjort, Funder, 2008], и российскими геологами [Костин, Куприянова, 2021], располагается в низовьях р. Нижней – в 500 м выше её впадения в р. Гусиную (т.н. 211 на рис. 2а). Это обнажение также вскрывает останец террасы высотой 20-30 м, по мнению шведских коллег - камовой террасы с ОСЛ возрастом осадков 123 и 129 тыс. лет из верхней части обнажения [Hjort, Funder, 2008]. Российские геологи раскопали там же обнажение высотой 5,7 м, в котором вскрываются переслаивающиеся пески и алевриты, а также слой галечников, и посчитали его результатом флювиогляциальных процессов накопления. Но в большинстве слоёв этого обнажения ими обнаружены фораминиферы и обломки раковин морских моллюсков, в том числе в слое галечников мощностью 0,6 м [Костин, Куприянова, 2021]. ОСЛ-датировки из верхней части обнажения составили 215 и 156 тыс. лет [Костин, Куприянова, 2021].

Таким образом, несмотря на значительный разброс датировок отложений, рекой Гусиной и её притоками вскрыты отложения, в которых практически всегда обнаруживаются фауна морских моллюсков и раковины фораминифер, что свидетельствует о морских обстановках осадконакопления, возраст которых датировками определяется в пределах от 215 до 53 тыс. лет. Вероятнее всего, многие из датировок могут быть ошибочными, но, возможно, что эрозионным врезом вскрываются морские отложения разного возраста, несмотря на то, что они слагают террасы высотой 10, 20-40 м.

Район реки Низменной

Долина р. Низменной Берега Харитона Лаптевых была выбрана отрядом российско-шведской экспедиции для поисков краевых ледниковых образований на северном побережье п-ова Таймыр. Рельеф района р. Низменной характеризуется пологостью склонов, слабой обнажённостью пород. Морские террасы высотой 20 и 40 метров выражены не чётко из-за развитости солифлюкционных склонов небольших возвышенностей, венчающихся развалами глыб и валунов элювия по коренным выходам гранитоидов.

В 11 км к ю-в от устья р. Низменной, в 700 м на юг от берега реки, в **т.н. Н-1** с координатами $75^{\circ}40'06,5''$ с.ш. $92^{\circ}40'14,7''$ в.д., на высоте 40 м н.у.м. (рис. 5) в отложениях солифлюкционного склона на поверхность выходит обломок крупного ствола плавниковой древесины. Его радиоуглеродный возраст оказался за пределами для метода - ≥ 44300 лет (ЛУ-5084). Другой признак морских отложений в виде створки раковины морского моллюска найден на речном бечевнике в **т.н. Н-3**. Его радиоуглеродный возраст по данным шведских коллег также оказался за пределами - ≥ 40000 лет.

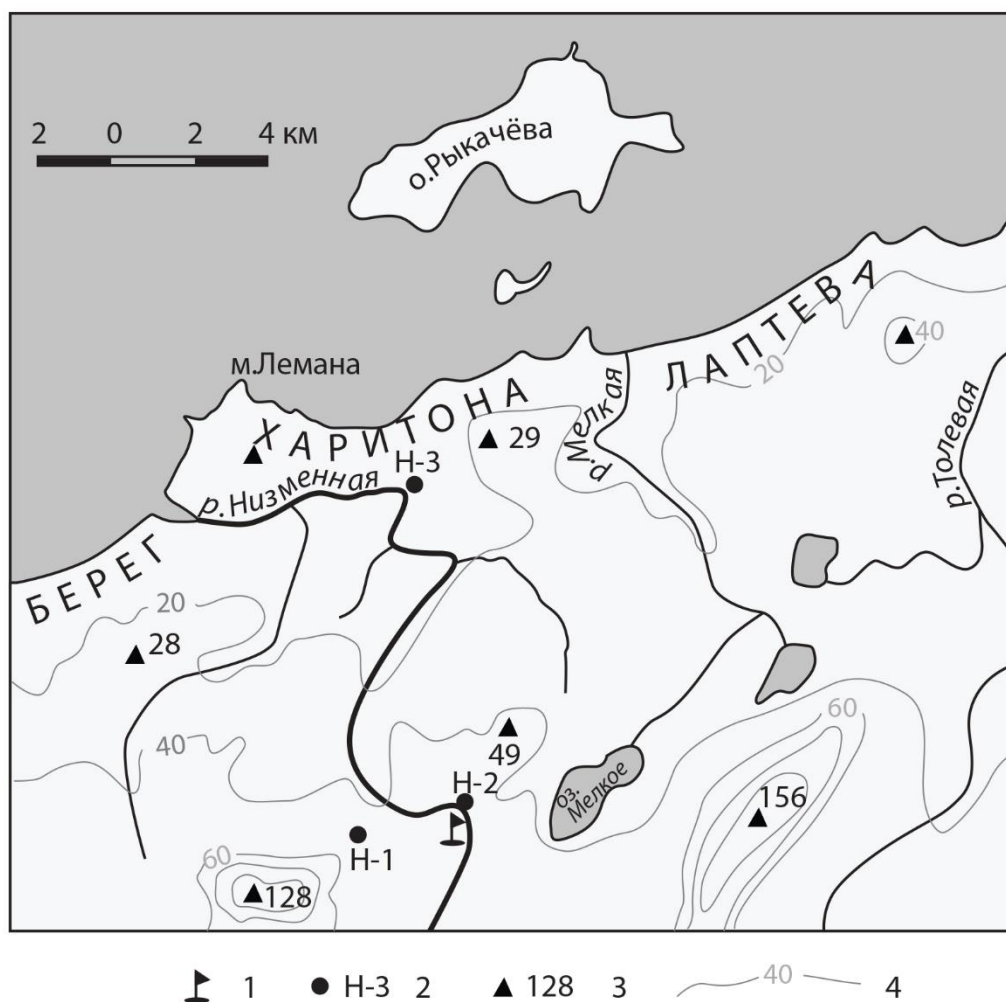


Рис. 5. Карта фактического материала исследований в районе р. Низменной. Условные обозначения: 1 – лагерь отряда, 2 – точка наблюдения, 3 – высотные отметки господствующих высот в м., 4 – горизонталь.

В **т.н. Н-2** первую надпойменную террасу реки высотой 3 м слагают песчано-алевритовые отложения с возрастом растительного детрита 11200 ± 900 радиоуглеродных лет и ОСЛ-возрастом песков 9000 ± 1000 лет. Эти датировки получены шведскими коллегами и свидетельствуют о том, что первая надпойменная терраса является цокольной и слагается отложениями начала голоцена. В этой же террасе, но высотой 5 м в **т.н. Н-3** слагающие её пески имеют ОСЛ-возраст 6000 ± 500 лет.

Ни ледниковых форм, ни отложений в этой части полуострова найдено не было. Пришлось выходы гранитоидов, венчающих склоны, назвать бараньими лбами, которые,

якобы, и являются свидетелями ледниковой деятельности. Но время действия ледников из-за сильной выветрелости скал было отнесено к допозднеплейстоценовым стадиям оледенения [Павлов и др., 2004].

Низовья р. Ленивой

В низовьях р. Ленивой во время работы на п-ове Таймыр российско-немецкой экспедиции в 1996 г. при полёте на вертолёт в крутой излучине реки, на её правом берегу, в 12 км к в-ю-в от м. Стерлегова (устья реки), обнаружено интересное обнажение рыхлых пород (т.н. Ленивая, см. рис. 2а). Во время посадки вертолёта описано обнажение, вскрывающее толщу морских отложений, слагающих 15-20 метровую цокольную террасу. Бровка террасы находится на высоте 15 м н.у.м. и от неё вниз залегает 6 метровая толща прибрежно-морских песков и галечников. Нижний контакт толщи неровный, пески подстилаются чёрными, горизонтально-слоистыми глинистыми алевритами с запахом сероводорода, содержащими раковины двустворчатых морских моллюсков. Из глинистых алевритов с горизонта 7 м ниже бровки обнажения взят образец породы с раковинами моллюсков. ЭПР-возраст осадков составил $86,1 \pm 8,5$ тысяч лет [Bolshiyarov, Molodkov, 1999].

Выводы по исследованиям северного побережья п-ова Таймыр

Целенаправленные исследования российско-шведских экспедиций на северном побережье п-ова Таймыр привели шведских коллег к выводу о совершенно точном подтверждении присутствия края Карского ледникового щита на северном побережье Таймыра 10-90, 60 и 22-11,5 тыс. лет назад [Alexanderson et al., 2002; Möller et al., 2015] (см. рис. 1), который и образовывал гряды конечных морен. По нашему мнению никаких следов оледенения в исследованных районах Берега Харитона Лаптевых нет. Морские террасы, их эрозионные останцы, береговые валы сложены прибрежно-морскими отложениями – алевритами, песками, галечниками, валунниками, имеющими горизонтальную, волнистую и косую слоистость, содержащие раковины морских двустворчатых моллюсков, диатомовые водоросли и фораминиферы. Эти формы рельефа совершенно безосновательно шведскими коллегами названы моренами. Довольно противоречивые датировки морских отложений с помощью ОСЛ-метода не дали возможности привязать по времени даже ледниковые по мнению шведских коллег события. В долине р. Гусиной 20-метровая «камовая» терраса датирована следующими ОСЛ-датировками: 122, 123, 129, 153 тыс. лет назад, а 40-метровая тоже «камовая» терраса с богатым комплексом микрофауны и двустворчатыми раковинами морских моллюсков характеризуется ОСЛ-возрастом от 86 до 105 тыс. лет [Hjort, Funder, 2008]. ЭПР – датирование этой морской отлично выраженной в рельефе террасы показало возраст 57 тысяч лет. Близкий к этой датировке ЭПР-возраст морского берегового вала на п-ове Михайлова (63-65 тысяч лет) и первой 10-ти метровой морской террасы в бухте Михайлова (55 тысяч лет) дают понимание, что в данном случае ЭПР-датировки осадков не сильно противоречат друг-другу, что позволяет доверять этим датировкам больше, чем результатам ОСЛ – датирования. Но если даже верить последним и иметь ввиду то, что датированы морские осадки, в чём трудно сомневаться из-за их насыщенности остатками морских организмов, то и в этом случае на исследованных площадях нет времени для развития ледников в раннем и среднем неоплейстоцене (129-86 тыс. лет назад). Изучение строения рельефа позволило объяснить происхождение останцов покрова морских отложений эрозионными процессами. Эродированные с нескольких сторон речным врезом и подчёркнутые склоновыми процессами, они часто выглядят грядами, которые по мнению шведских исследователей и российских коллег [Костин и др., 2019] не могут быть ничем иным как озами и камами. Однако конфигурация речной сети, особенно чётко проявляющаяся на водосборах р.р. Хутуда-Бига и Тамараг обуславливает эрозию плаща

морских отложений как субсеквентными долинами рек (Хутуда-Бига), текущими согласно в-с-в ориентировки геологических структур, так и обсеквентными долинами притоков этих рек. В целом речная сеть на этой площади имеет крестообразную конфигурацию, благодаря чему гряды так называемых «озов» чётко приурочены к речным долинам и имеют с-с-з и в-с-в ориентировку, также образуя пересечения и соединения почти под прямыми углами. Т.е. формы гряд обусловлены эрозией (точнее комплексной денудацией), а не аккумуляцией. И сложены гряды морскими прибрежными отложениями. Ниже залегающая под прибрежно-морскими галечниками и песками толща морских чёрных глинистых алевритов, вскрывается на разной высоте. В долине р. Хутуда-Бига на высоте 55-70 м, в низовьях р. Ленивой – на высоте около 8 м. В скважинах п-ова Михайлова толща глинистых алевритов, содержащих грубообломочный материал названа диамиктоном, содержащим раковины морских моллюсков. Датирование этих морских отложений ЭПР-методом показало возраст 86 тысяч лет (в долине р. Ленивой) – как раз то время, когда шведскими исследователями северная часть Таймыра вплоть до подножия гор Бырранга перекрывается Карским ледниковым щитом [Möller et al., 2015], следов которого на изученной площади в действительности нет. Следы пассивного оледенения, талые воды которого оставили в рельефе глубокие эрозионные врезы (каналы стока талых ледниковых вод) в районах озёр Барометрических, Астрономических, на правом берегу р. Н. Таймыры в районе впадения в неё р. Шренк, здесь практически не проявляются, что позволяет утверждать, что северное побережье п-ова Таймыр не подвергалось ни пассивному оледенению, ни действию Карского ледникового щита в позднем неоплейстоцене.

Список литературы

- Антропоген Таймыра. М.: Наука. 1982. 184 с.
- Гусев Е.А., Максимов Ф.Е., Молодьков А.Н., Яржембовский Я.Д., Макарьев А.А., Арсланов Х.А., Кузнецов В.Ю., Петров А.Ю., Григорьев В.А., Токарев И.В. Новые геохронологические данные по неоплейстоцен-голоценовым отложениям Западного Таймыра и островам Карского моря // Проблемы Арктики и Антарктики. 2016. № 3 (109). С. 74-84.
- Костин, Д.Н., Антонов О.М., Куприянова Н.В., Степанова Г.В., Крылов А.В., Шнейдер Г.В. Четвертичные отложения северного Таймыра: палеогеографические реконструкции и новые данные геологосъемочных работ за 2017-2019 гг. (ГГС-200 Ленинская площадь S-45-XI, XII, Мининская площадь -45-IX, X) // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. Материалы ежегодной конференции по результатам экспедиционных исследований. СПб: ВНИИОкеангеология. 2019. Вып. 6. С.61-65.
- Костин Д.Н., Куприянова Н.В. О противоречиях в стратиграфической интерпретации гляциофлювиальных образований на северо-западе Таймыра // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. Материалы ежегодной конференции по результатам экспедиционных исследований. СПб: ВНИИОкеангеология. 2021. Вып.8. С. 101-104.
- Павлов М.В., Фёдоров Г.Б., Большианов Д.Ю., Антонов О.М. Новые данные о строении четвертичных отложений и палеогеографии архипелага Северная Земля и Северного Таймыра // Природные ресурсы Таймыра. Дудинка. 2004. Вып. 2. С. 245-257.
- Alexanderson, H., Adrielsson, L., Hjort, Ch., Möller, P., Antonov, O., Eriksson, S., Pavlov, M. The depositional history of the North Taymyr ice-marginal zone, Siberia - a landsystem approach.// J. Quat. Sci. 2002. № 17, 361-382.
- Antonov O., Bolshiyarov D., Kulakov S., Burova Zh. Quaternary deposits of the western Taimyr according to results of 2000-2001 field investigations // Abstracts of Sixth QUEEN Workshop (May 24-28). – Spiez, Switzerland, 2002. P.4.
- Bolshiyarov D., Molodkov F. Marine Pleistocene Deposits of the Taimyr Peninsula and their age from ESR dating. Land-Ocean Systems in the Siberian Arctic. Dynamics and History. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag. 1999. P.p. 469-475.
- Hjort C., Funder S. Mountain-derived versus shelf-based glaciations on the western Taymyr Peninsula, Siberia // Polar Research. 2008. Vol. 27. Is. 2. P. 273-279. doi:10.3402/polar.v27i2.6180
- Möller P., Alexanderson H., Funder S., Hjort Ch. The Taimyr Peninsula and the Severnaya Zemlya archipelago, Arctic Russia: a synthesis of glacial history and palaeo-environmental change during the Last Glacial cycle (MIS 5e - 2) // Quaternary Science Reviews. 2015. 107. 149-181 p.p.