

Н.Н. УРВАНЦЕВ

ЧЕТВЕРТИЧНОЕ ОЛЕДЕНЕНИЕ ТАЙМЫРА

До последнего десятилетия вопрос об оледенении севера Сибири, не считая ее северо-западной части, оставался открытым. Причиной этого являлась почти полная необследованность всей этой территории, суровой и безлюдной, в значительной степени лежащей севернее полярного круга, а, главное, мнение, основанное на авторитетном взгляде Воейкова, что по климатическим условиям в Сибири сколько-нибудь крупного оледенения быть и не могло. Поэтому те немногочисленные исследователи, которые посетили в прошлом столетии Таймырский край, если и обнаруживали там признаки оледенения, то стремились объяснять их или другими причинами, или придавали им узко местное значение [*Миддендорф, 1860; Лопатин, 1871; Schmidt, 1872*]. Из новейших исследователей лишь Э.В. Толль [*1901*] указал на ряд признаков оледенения вдоль западного берега Таймырского полуострова, объясняя это наличием здесь в четвертичное время сплошного ледяного покрова. Наоборот, И.П. Толмачев [*1906*] для посещенной им восточной части полуострова отрицает оледенение совершенно, считая даже образования, принятые Толлем за ледниковые, - лишь псевдоледниковыми.

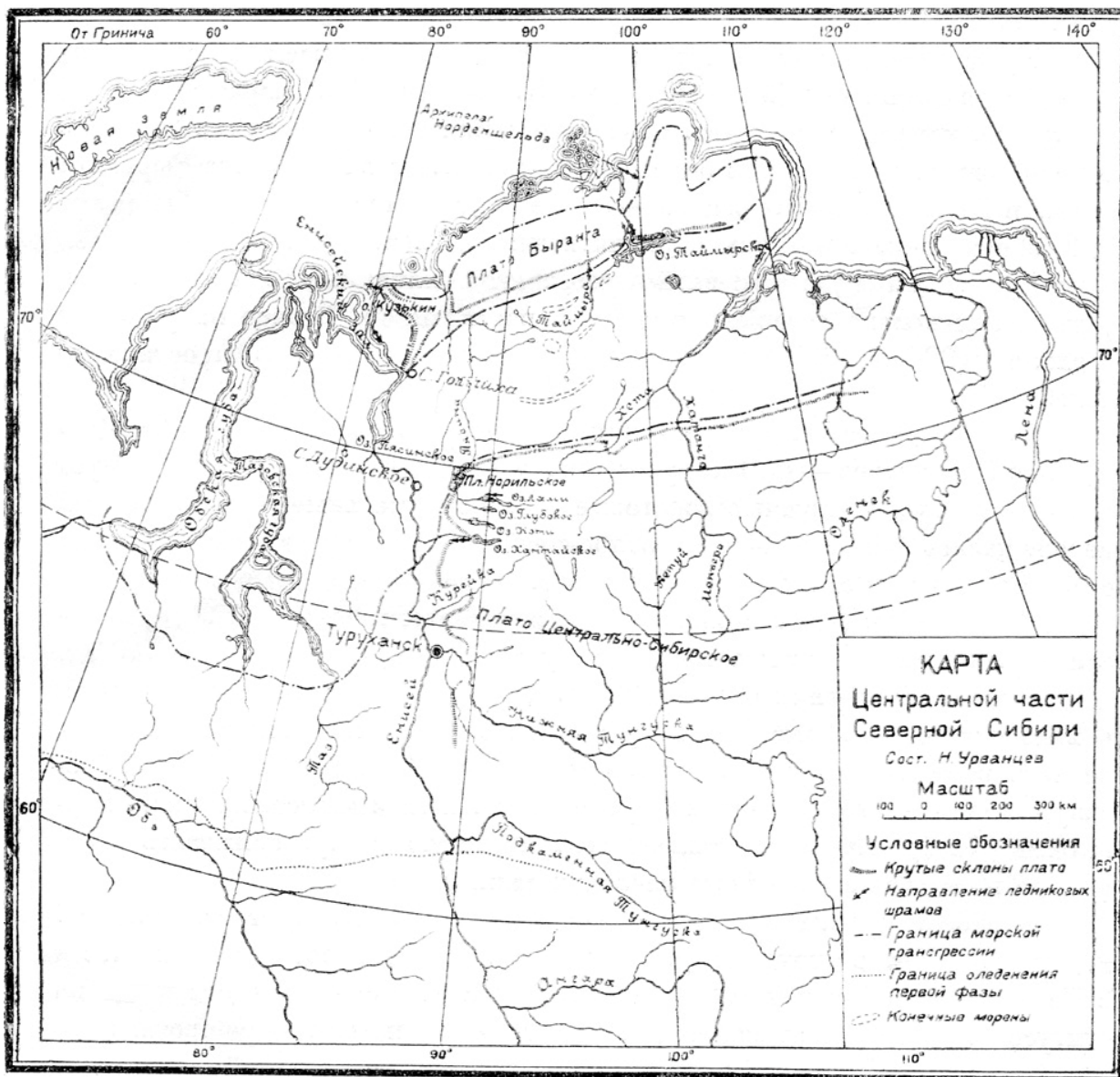
Автором этой работы в течение десятилетнего периода своих исследований в пределах Туруханского края, в связи с изучением геологического строения последнего, и поисками и разведками полезных ископаемых, был собран обширный материал, позволяющий в настоящее время представить общую картину и характер четвертичного оледенения.

Но прежде чем перейти к рассмотрению этого вопроса, дадим вкратце и схематически орографический и геологический очерк края, необходимый для понимания и правильного толкования ледниковых явлений. В общем, территория Таймыра может быть подразделена на три основных участка: плато Бырранга на севере, Средне-Сибирское плато на юге и низменность тундры, расположенную между этими плоскогорьями.

Плато Бырранга в общих чертах представляет однобокий массив, ограниченный на юге по поясу тектонического разлома, крутыми, обрывистыми склонами до 500-600 м абс. выс., на севере постепенно снижающийся к побережью Ледовитого моря и превращающийся здесь в ряд невысоких, весьма пологих увалов и возвышенностей не более 50-100 м абс. выс., кое-где разбросанных среди низменности побережья.

Характер более или менее сплошного массива Бырранга приобретает лишь восточнее р. Пясины, которую пересекает примерно под $73^{\circ}10'$ с.ш. Западнее он представляет лишь скопления пологих увалов и возвышенностей до 100-200 м абс. выс.,

которые, постепенно снижаясь, подходят к р. Енисею двумя ветвями: у Гольчихи и о. Диксона. Восточнее Пясины крутые склоны плато тянутся в ВСВ направлении, местами резко обрываясь к прилегающей с юга тундре, местами образуя к ней переходы в виде увалистых предгорий в 100-200 м абс. выс. и ширины в 3-10 км. Восточнее р. Таймыра южная граница плато идет по северному берегу озера Таймырского, все в том же ВСВ направлении, распадаясь у Хатангской губы как и около Енисея на ряд невысоких увалистых возвышенностей.



Фиг. 1.

Средне-Сибирское (по терминологии автора Центрально-Сибирское) плато с северной стороны, также как Бырранга с южной, ограничено поясом разлома ВСВ простирания, образуя крутые и обрывистые склоны, которые тянутся от Пясинского озера на ВСВ до р. Хатанги и далее к рр. Анабару и Оленеку.

На западе, плоскогорье, наоборот, снижаясь довольно постепенно, переходит в пологие увалистые предгорья, которые, километров 50-100 восточнее р. Енисея, незаметно сливаются с прилегающей низменно-холмистой тундрой.

Высота плато в северной и северо-западной части, где оно известно под именем Норильского, достигает 500-600 м абс. выс., в центральных же участках, в верховьях рр. Курейки и Хеты, она доходит до 1000 м и даже 1500 м абс. выс.

Благодаря ледниковым и водно-эрозионным процессам Центрально-Сибирское плато в настоящее время расчленено обширными долинами на ряд отдельных участков, образующих водоразделы между современными речными системами, так что эти участки связаны между собою, да и то лишь отчасти, только в верховьях долин. Поэтому среди них выделяют Тунгусские, Вилуйские, Хантайские, Норильские и др. столовые горы, которые в свою очередь кое-где подразделены еще более дробно, что зависит от степени посещаемости, исследованности и населенности данного участка.

Низменность тундры, расположенная между плато Бырранга и Центрально-Сибирским и к западу от последнего представляет низменную плоско-холмисто-увалистую равнину с относительными высотами возвышенностей в 5-10-20 м редко более. Абсолютная высота 30-40 м в среднем. Кое-где на этой равнине разбросаны более высокие гряды и возвышенности большей частью широтного или близкого к нему простирания в 100-150 м абс. выс.

Западнее Енисея низменность Енисейской тундры сливается с Западно-Сибирской, простирающейся вплоть до Полярного Урала.

Как Бырранга, так и Центрально-Сибирское плоскогорье, в их современном виде, своим возникновением обязаны радиальным дислокациям позднейшего времени, конца третичного, вероятно отчасти даже четвертичного.

В настоящее время наметились два основных направления, по которым шли эти разломы: 1) ВСВ и 2) ССЗ до ССВ. Первое (ВСВ) выражено весьма отчетливо, хорошо проявляясь, по-видимому, на всем пространстве Таймыра. Взбросы этого простирания определили основные границы плато Бырранга с юга и Центрально-Сибирского - с севера. Характерно, что для Бырранга ВСВ направление новейших дизъюнктивных дислокаций вполне совпадает с направлением более древней мезозойской пликативной складчатости, развитой несколько севернее, в средней части плато. Второе направление разломов (ССЗ до ССВ) выражено слабее, обнаруживая в простирании колебания.

Для Бырранга более характерно ССВ, для северо-западной части Центрально-Сибирского - ССЗ направление. В общем оба плоскогорья следует рассматривать как сложные горстовые системы, отдельные участки которых перемещались на различную относительную высоту в разное время, с третичного периода и до современного.

Сложено Центрально-Сибирское плоскогорье, главным образом, пермскими угленосными отложениями (тунгусской свитой), спокойно, в общем, лежащими с интрузиями и экструзиями сибирских траппов (диабазов) как в виде пластовых залежей и интрузивных тел, так и потоков и покровов, переслаивающихся с туфами. По периферии развит преимущественно кембро-силур, представленный существенно известняками и известковистыми мергелями. Кембро-силур подстилает и тунгусскую свиту, обнажаясь здесь кое-где по тальвегам наиболее глубоких долин.

Плато Бырранга в нижней части сложено также тунгусской свитой с интрузиями и экструзиями траппов в тех же взаимоотношениях, что и в Центрально-Сибирском плоскогорье. Севернее, в средней части плато на тунгусскую свиту, здесь сильно дислоцированную, надвинута на протяжении десятков километров также сильно складчатая толща силурийских, может быть частью девонских, известняков, на которую вблизи побережья, в свою очередь, по-видимому, надвинута еще более дислоцированная свита кристаллических сланцев, кварцитов, реже известняков, вероятно протерозойского возраста. На северо-запад от устья р. Таймыра на побережье и близлежащих островах (о. Таймыр, архипелаг Норденшельда и др.) развиты граниты, гнейсы, гранатовые и другие динамо-метаморфические породы. Общее простирание пликативной складчатости и надвига, названного автором «Таймырским», - ВСВ. Направление орогенетического давления шло с ССЗ.

Низменность тундры между плато Бырранга и Центрально-Сибирским сложена главным образом четвертичными отложениями, среди которых островами кое-где обнажаются подстилающие породы - тунгусская свита.

После этого краткого вступления перейдем к нашей теме.

Следы оледенения в строении современного рельефа Таймырского края проявляются в той или иной степени повсюду.

Прежде всего, это отчетливо можно наблюдать в пределах плоскогорий, где значительное большинство долин являются несомненно ледниковыми. Например, в Норильском районе плато расчленяется рядом крупных, широких долин, образующих весьма сложную ветвящуюся систему. Поперечный профиль долин, особенно более мелких, весьма типичен и своеобразен, имея характерную желобообразную форму с крутыми обрывистыми бортами до 500-600 м отн. выс. и мягким корытовидным дном. Кое-где в таких долинах (напр. долины Лома, Глубокая и др.) в верхних частях их бортов на высоте около 400 м над уровнем дна можно наблюдать переход крутого склона в более пологий с образованием перелома в поперечном профиле, - перелома, в котором нетрудно узнать плечо трога. Впрочем, это явление удастся наблюдать довольно редко, так как физическое выветривание, всегда резко проявляющееся в этих полярных широтах, почти всюду успело уже замаскировать излом.

Размеры долин, даже наиболее мелких, поражают своей грандиозностью. Ширина доходит до 1-2 км минимум, при длине, измеряемой десятками километров. Крупные же имеют в поперечнике десятки, а по протяжению - сотни километров. Например, долина Микчанды в Норильском районе имеет ширину около 25-30 км и прослеживается от Медвежьего Яра (шир. $70^{\circ}31.9'$; долг. $90^{\circ}59.9'$) у северного склона плато до долины р. Курейки, т.е. на протяжении более чем 300 км. Несмотря на столь крупные размеры этой долины, ее современная гидрографическая сеть отличается ничтожной величиной, находясь в полном с ней несоответствии. В северной части бежит незначительная речка Микчанда, текущая на юг в оз. Лама; в средней части находится оз. Мелкое, в которое по долине с юга бежит р. Рыбная. Южнее же оз. Кэта нет даже сколько-нибудь крупных ручьев, не говоря уже о речках.

Такое несоответствие между современной гидрографической сетью и вмещающими долинами - явление для района типичное. Часто древний уклон долин диаметрально противоположен современному течению потока; иногда ручьи, начинаясь где-либо из озер и болот в средней части долины, бегут оттуда в разные стороны, связывая между собой различные речные системы. Ледниковый характер имеют долины и более южных участков. К этому типу относятся долина р. Хантайки с ее притоками, р. Курейка и др., но здесь их происхождение видно менее ясно, благодаря залесенности и далеко зашедшим процессам водной эрозии.

В пределах плато Бырранга ледниковые долины также пользуются большим развитием, хотя и не образуют столь сложной и хорошо развитой сети, как в Центрально-Сибирском плоскогорье. В Бырранге долины имеют чаще всего более простые грубые формы, значительные размеры и простираются преимущественно в меридиональном направлении. Желобообразный характер выражен всюду весьма отчетливо, но плеч трога нами не наблюдалось нигде.

Современная речная сеть здесь почти исключительно приурочивается к ледниковым долинам, например, но пим в пределах плато бегут верховья р. Верхней Таймыры и ее главные левые притоки, а Нижняя Таймыра, пересекающий Быррангу вкрест, протекает по ледниковой долине на всем ее протяжении.

Из второстепенных форм рельефа нередки кары, пользующиеся значительным развитием в Норильском районе. Расположены они в среднем на высоте около 350 м над уровнем долин главным образом на крутых, мало расчлененных склонах. Кары, в настоящее время являясь хорошими водосборными бассейнами, служат отправными пунктами формирования современных водно-эрозионных долин и ущелий. Кроме каров

встречаются и цирки, образующие обширные амфитеатры в верховьях некоторых ледниковых долин.

Висячие долины встречались в долине Лама, где они расположены на высоте около 300-350 м над уровнем озера.

В поперечном сечении висячие долины имеют отчетливую корытообразную форму, имея таким образом тоже ледниковое происхождение.

Все эти второстепенные формы рельефа отмечены главным образом для Норильского района, но, конечно, лишь благодаря его большей изученности. Но мере расширения и детализации исследований они без сомнения будут констатированы и в других местах.

В ледниковых долинах плоскогорий встречаются участки, заполненные длинными, узкими и глубокими озерами. Длина их достигает иногда 100 км и более при ширине в нижней части до 20 км и значительной, подчас, глубине до 200 м и более. Такие озера расположены, например, в боковых широтных долинах, впадающих с востока в меридиональную долину Микчанды, причем расположены они так, что нижние части их приходятся у устьев долин. Три озера принадлежат к системе р. Пясины (озера Лама, Глубокое, Кэта), четвертое, Путармо (Хантайское) - к системе р. Хантайки, впадающей в Енисей под $68^{\circ}5.1'$ с. ш. Такого же типа озера известны в верховьях рр. Курейки, Хеты, а по мере расширения исследований, без сомнения, будут обнаружены и на многих других реках и речках, в пределах Центрально-Сибирского плато. Озера эти представляют затопленные участки ледниковых долин, углубленные здесь ледниками, или опустившиеся в послеледниковое время по линиям тектонических разломов. В некоторых случаях, как, например, для Норильских озер, по-видимому, имело место и то, и другое явление.

Штрихованные и обработанные льдом скалы, являющиеся одним из неоспоримых доказательств былого оледенения, в Таймырском крае встречаются повсюду.

В Норильском районе они в изобилии наблюдаются в долинах Лама, Кэта и Глубокое, где еще сохранили штриховку простираения 265° ; в Норильской и др. долинах западной части, лбы и курчавые скалы также не редки, но штриховка и борозды, благодаря физическому выветриванию и работе лишайников, уже исчезли.

Далее, бараньи лбы встречены автором по р. Хантайке в ее верховьях, по Хантайскому озеру и в предгорьях плато по западным и северным его склонам, где они большей частью прикрыты моренными отложениями, под которыми лишь угадываются их округлые формы. Ручьи и речки, размывая эти рыхлые отложения, иногда вновь вскрывают целиком или отчасти такие курчавые скалы, с подчас еще сохранившимися штрихами и полировкой.

Еще большим развитием лбы и курчавые скалы пользуются в пределах плато Бырранга, во многих местах имеющего целиком округлые, сглаженные «курчавые» очертания.

Такой «курчавый» вид имеет, например, Бырранга на запад от р. Пясины вплоть до р. Енисея, или скалистый о. Кузькин, представляющий конечную часть северной ветви отрогов Бырранга, сглаженный и округленный со следами полировки, бороздами и штрихами простираения ВЗ, находимыми повсюду как у воды, так и на высоте 30-40 м.

В Каирских горах, являющихся южной ветвью Бырранга, подходящей к Енисею около Гольчпхи, по рр. Губа-Урек и Зырянке И.А. Лопатиным еще в прошлом столетии были обнаружены куполовидные вершины, частично прикрытые четвертичными отложениями, со штрихами и бороздами в направлении 130° истинного меридиана. В месте пересечения Бырранга р. Пленной по берегам в изобилии разбросаны курчавые скалы, куполовидные вершины и бараньи лбы до 30 м высоты при длине до 50-100 м. Лбы вытянуты в направлении ЮВ - СЗ с пологими склонами на ЮВ, несущими множество борозд и царапин в направлении 335° истинного меридиана [Лопатин, 1897].

В пределах бассейна р. Таймыра склоны Бырранга тоже нередко имеют округлые, курчавые очертания, особенно в предгорных участках, причем размеры отдельных отполированных льдом возвышенностей достигают сотен метров высоты. Форму бараньих лбов имеют и каменные островки на оз. Энгельгардта в Таймырской ледниковой долине, о-ва Бётлинга и Саввича на Таймырском озере.

Выходы коренных пород, обнажающихся из-под четвертичных отложений низменной тундры всюду округлены и оглажены, причем верхние части таких увалов и сопок, как правило, сложены диабазами пластовых интрузий, предохранившими благодаря своей стойкости нижележащую более слабую осадочную угленосную свиту от ледниковой абразии.

Следы штриховки на скалах обнаружены во многих местах и в районе р. Таймыра. В средней ее части ниже устья р. Логаты, на вершине сопки-останца диабазовой дайки, в предгорьях плато, шрамы имеют простирание 185° , с пологим склоном, направленным на север, откуда таким образом и шло движение льда.

Затем в верховьях р. Фады-Куда, на поверхности диабазовой сопки, высотой 65 м, ледниковые борозды идут на 178° . В северо-восточной бухте Таймырского озера на о. Бётлинга, сложенного диабазом и имеющего форму гигантского бараньего лба, метров 60 высотой, на отдельных отполированных участках шрамы имеют простирание 150° . Наконец в Таймырском заливе на мысу Сланцевом (шир. $76^\circ 8.6'$, долг. $99^\circ 54' 15''$) на поверхности отполированных выходов кристаллических сланцев, пологими склонами обращенных на СЗ, имеются две системы шрамов: первая - полустерта и неясна, простирание 135° истинного меридиана; вторая - простирание 120° , с ясными и глубокими бороздами, пересекающими первую систему.

Моренные отложения в Таймырском крае пользуются чрезвычайно широким распространением.

Рельеф дна ледниковых долин в горных областях является весьма характерным и ближе всего определяется как замкнуто-холмистый, особенно резко выражаясь в наиболее крупных долинах, например, Норильской, Хантайской, Микчанды и др. Если подняться на поверхность плато и отсюда с высоты 509 м взглянуть на поверхность таких долин, то взору наблюдателя представятся обширные плоско-холмистые равнины с бесконечным множеством самых разнообразных по форме и размерам озер, выполняющих замкнутые впадины между увалами.

Одни из озер бессточны, другие сообщаются ручьями и речками, часть которых имеет начало со склонов плато. Обилие озер обусловлено впрочем не только рельефом, но и наличием вечной мерзлоты, залегающей в самое теплое лето на глубине 0.5-1 м и образующей непроницаемый для грунтовых вод горизонт.

Глубины озер, заполняющих впадины, так же разнообразны, как и их размеры, причем пропорциональной зависимости между этими величинами часто и не наблюдается. Встречаются озера в сотни и даже тысячи метров в поперечнике при глубине едва в 2-3 м наряду с небольшими в 100-150 м, но глубиною в десятки метров.

Увалы и холмы, расположенные между впадинами, имеют плавные округлые очертания и разбросаны, или в беспорядке или вытягиваются грядами вдоль склонов долин. Относительные высоты возвышенностей колеблются в пределах 5-10 м, редко 20 м. Впрочем попадаются и более высокие до 50 м, причем в этих случаях можно установить, что такие холмы сложены коренными породами, лишь прикрытыми оболочкой моренных отложений, из-под которых на вершинах, благодаря денудации, кое-где обнажаются твердые породы со следами ледниковой полировки и штриховки. В боковых частях долин, вблизи их бортов, гряды и увалы располагаются чаще всего параллельно склону, образуя чередующиеся полосы четковидного характера.

В промежутках между грядами лежат группы параллельно вытянутых озер, заполняющих впадины между увалами. Местами можно наблюдать, что и здесь ядро гряд слагается коренными породами, а сами увалы располагаются не только по дну долины, но

и по коренному склону, поднимаясь на довольно значительную высоту. В последнем случае прикрывающая оболочка моренного материала постепенно утончается, а затем и исчезает вовсе, так что на некоторой высоте борт долины состоит из коренных пород, отшлифованных в виде характерных курчавых сопок и гряд. Такие «курчавые» склоны особенно развиты в плато Бырранга, как в пределах ледниковых долин, так и вдоль южного его борта. Здесь подчас весь склон до поверхности плато имеет округлые «курчавые» очертания.

Постепенный переход от моренного ландшафта к курчавым скалам можно наблюдать и в более мелких ледниковых долинах. В их нижних частях характер и строение дна таково же, как и в более крупных, но по мере продвижения вверх мощность моренных отложений постепенно уменьшается, наконец в верховьях они исчезают вовсе, и наблюдатель попадает в область бараньих лбов и округлых сопок со всеми их специфическими особенностями.

Характер рыхлого материала, заполняющего дно ледниковых долин и пространства тундры, непосредственно прилежащего к плато, совершенно специфичен и своеобразен, не оставляя сомнения в его происхождении. Это бурые неслоистые карбонатные глины, со значительным, местами, содержанием валунного и галечного материала в кусках, объемом от кубического метра до сантиметра и менее. Рыхлый материал представляет несортированную смесь из мелких песчинок, обломочков пород такого же состава, как галька и валуны, количеством от 1-2% и тончайшей мути, энергично вскипающей с соляной кислотой.

Отложения всюду имеют совершенно однообразный состав, полное отсутствие слоистости и следов каких бы то ни было перерывов в накоплении. Мощность изменяется в широких пределах от немногих метров до нескольких десятков их в различных даже близких друг другу пунктах. Гипсометрически моренные отложения поднимаются по склонам плато в Норильском районе на 150-200 м отн. выс. (300-350 м абс. выс.)? а в Бырранга они наблюдались местами почти до его поверхности.

Рельеф тундры в непосредственной близости плоскогорий также имеет все специфические черты мореного ландшафта. У склонов Центрально-Сибирского плато местность имеет сильно всхолмленный вид с относительными высотами гряд и увалов до 20-30 м, разбросанных то в беспорядке, то вытянутых более или менее параллельно склонам. В замкнутых котловинах лежат озера разнообразной формы и размеров как сточные, так и бессточные, причем водные уровни даже и близко смежных разнятся нередко на 5-6 м и более. Там, где моренные увалы расположены грядами параллельно склонам плато, и озера также имеют вытянутую форму, достигая местами 3-5 км длины при ширине 200-100 м и менее.

Севернее, вблизи Бырранга, моренный ландшафт с его специфическим замкнуто-холмистым рельефом и бесчисленными озерами в впадинах сохраняется по-прежнему. Это хорошо подметил еще Миддендорф [1860, с. 192]: «вид страны», пишет он о Таймырской тундре, «за исключением растительности, можно сравнить с волнистою местностью на пути из Петербурга в Москву, при переезде через так называемые Валдайские горы». Впрочем такой характер тундра имеет не всюду: во многих, особенно центральных местах вдали от плоскогорий, например, в бассейне р. Дудыпты, Таймырская тундра носит более спокойный, равнинный характер с весьма пологими возвышенностями и увалами, чередующимися с совершенно плоскими низменностями, - лайдами. Черты моренного ландшафта проступают и здесь, хотя и в завуалированном, смягченном виде. Причина этого кроется, как увидим дальше, в частичном перемыве ледниковых отложений бореальной трансгрессией, последовавшей за первой, наиболее крупной фазой оледенения.

Взаимоотношения между трансгрессией и ледниковыми отложениями в пределах тундры яснее всего устанавливаются в береговых разрезах нижнего течения р. Верхней

Таймыры. Здесь, например, по правому берегу реки, километрах в 10 выше урочища Няра-Моу, имеется следующее типичное обнажение (сверху):

1) Валунные суглинки с обильной галькой и валунами до 1 м в диаметре - диабазов, окремненных и ороговикованных сланцев, аркозов, известняков, реже гранитов и кристаллических сланцев. Мощность 9.0 м.

2) Чистые желтые пески без гальки и валунов с раковинами моллюсков морской трансгрессии. Мощность 10.0 м.

3) Иловатые пески с редкой галькой, валунами и раковинами моллюсков. Мощность 14.0 м.

Книзу они постепенно переходят в

4) валунные суглинки без раковин. Состав валунного материала тот же, что и в верхних суглинках. Мощность 30.0 м.

Здесь трансгрессия, таким образом, по времени была межледниковой, причем горизонт нижних валунных суглинков подвергся лишь частичному перемыву с образованием промежуточного слоя иловатых песков с валунами и раковинами.

Граница бореальной трансгрессии на юге идет вдоль северных склонов Центрально-Сибирского плоскогорья, отделяясь от него поясом моренных отложений и кое-где вдаваясь внутрь некоторых наиболее крупных ледниковых долин. Затем, на западе она поворачивает соответственно завороту склонов плато у оз. Пясинского, отсюда идет на ЮЮЗ, пересекает р. Енисей у Малых Луд под 67.5° с.ш., откуда поворачивает на запад, простираясь до р. Оби и дальше.

Севернее, отложения трансгрессии окаймляют плато Бырранга, также несколько отступая от него. По ледниковым его долинам морские отложения наблюдаются иногда очень далеко вглубь. Например по долине Нижней Таймыры они встречаются всюду, кроме ее средней части около пещеры Миддендорфа.

Гипсометрически отложения трансгрессии с раковинами в северной части, по склонам Бырранга, встречались до 90 м абс. выс., а в южной, около Центрально-Сибирского плато, до высоты 50-60 м.

Отложения морской трансгрессии в периферических частях бассейна, где море было наиболее мелким, представлены исключительно илами, глинами, глинистыми и иловатыми песками с обильным подчас содержанием валунов, т.е. состоят из слабо перемытых валунных суглинков нижнего горизонта. Такого характера отложения наблюдаются как вблизи Центрально-Сибирского плато, так и плато Бырранга, причем и там, и здесь они и перекрываются, и подстилаются валунными суглинками. В обнажениях очень редко встречаются такие полные разрезы, как по р. Таймыре у Няра-Моу. Чаще всего бывает представлена лишь часть его, так что в одних пунктах морские осадки лежат под, в других же над валунными суглинками [*Лопатин, 1897, стр. 57, 84, 108, 130, 136*], что вначале может привести к неправильным заключениям. Вдали от плато в центральных частях низменной тундры верхних валунных суглинков нет, здесь они заменяются синхроничными им флювиогляциальными отложениями, налегающими на морские осадки.

Представлены они тонкослоистыми, иногда диагональными илами, илисто-глинистыми, реже дресвянистыми образованиями. Флювиогляциальные отложения выше переходят в тундровые и озерные отложения позднейшего времени со следами теплого века, в виде стволов лиственниц с корнями и сучьями, березы с корою несомненно *in situ*, кое-где с остатками мамонта и северного оленя.

В Таймырской тундре стволы деревьев в этих отложениях пользуются широким распространением и наблюдались до 73.5° с.ш., т.е. километров на 150 севернее современной границы лесов. Стволы березы с корою по р. Енисею отмечались Лопатиным у Сопочной Карги, лежащей на 250 км дальше лесной границы.

Кое-где вблизи плато в толще флювиогляциальных отложений, имеющих местами довольно большую мощность, измеряемую десятками метров, наблюдается слабо выраженный валунный горизонт, соответствующий, вероятно, моменту наибольшего распространения ледников 2-й стадии.

Например, по р. Горбите в среднем ее течении наблюдается следующий разрез (сверху):

1) Бурые тонкослоистые глины со стволами лиственниц *in situ*, костями мамонта и северного оленя. Мощность 8.0 м.

2) Бурые глины с раковинами морской трансгрессии, редкой галькой и валунами. Мощность 10.0 м.

В кровле последней имеется неясно выраженный валунный горизонт, где раковин очень мало. В средней части фауна обильна, и в подошве вновь становится бедной, количество же валунного материала увеличивается, и осадки переходят в

3) бурые валунные суглинки без раковин, видимой мощностью 2.0 м.

Кроме бореальной трансгрессии, приуроченной к моменту ослабления ледниковой деятельности между двумя стадиями ее максимального развития, в пределах Таймырского края имеются признаки колебания морского уровня новейшего послеледникового происхождения, незначительной амплитуды.

Следами его являются прежде всего современные устья таких рек как Обь, Таз, Енисей, Таймыра, Хатанга, представляющих по существу эстуарии. В Енисейском заливе по промерам Обь-Енисейского гидрографического отряда имеется отчетливо выраженное затопленное русло реки у восточного берега с глубинами до 30 м, между тем глубины всего залива измеряются 12-15 м.

Далее следы этого колебания видел Толль в зал. Миддендорфа и бухте Минина по берегам западной части Таймырского полуострова в виде старых береговых валов на высоте 5 м над современным уровнем моря, прилегающих к поддонной морене. По р. Верхней Таймыре кроме двух террас размыва на высоте 20-30 м и 20-15 м, отвечающих понижению базиса эрозии после бореальной трансгрессии, имеются две террасы на 13-15 м и 4-5 м, представляющие террасы накопления, в настоящее время размываемые. Очевидно, образование их отвечает моменту изменения режима реки от размыва к накоплению в период этой трансгрессии новейшего времени. В настоящее время террасы накопления подвергаются размыву, что свидетельствует о понижении морского уровня в настоящее время. На это же указывает наличие сгнившего плавника на побережье, значительно выше пределов достижения современного прибоя в самые сильные штормы. Сопоставление съемки Миддендорфа 1843 г. Таймырской губы и озера со съемкой автора 1929 г., приводит его к заключению, что за 86 лет уровень озера понизился на 1.5 м, а уровень моря на 1.0 м.

Кроме пологих и невысоких (до 10-20 м, редко более, отн. выс.) увалов и сопок по тундре кое-где разбросаны более высокие гряды, увалы и цепи холмов, достигающие 100 м отн. выс. Чаще всего они группируются в полосы, вытянутые в широтном или близком к нему направлении, прослеживаясь на протяжении многих десятков километров, или, что реже, представляют беспорядочные скопления. Сложены они валунными суглинками с обильным количеством валунного и галечного материала, а иногда состоят из одних галечников и валунов, представляя главным образом конечные морены. Наблюдаются они во многих местах Таймырского края. В пределах плато конечные морены нередки в нижних частях ледниковых долин, где образуют цепи холмов поперек тальвега, далее наблюдаются при устьях боковых долин, являясь здесь, главным образом, остатками боковых морен.

В пределах тундры конечные морены наблюдаются при устьях ледниковых долин, окружая их дугой, иногда на расстоянии 10-20 км и более.

Такие морены встречены например у долин Микганды, Норильской, Ергалака и др.

Особенно обильны моренные гряды вдоль южного склона плато Бырранга в бассейне Таймыры, образуя здесь почти сплошную зону холмов и валов шириною местами в 20-30 км.

В глубине тундры моренные скопления были встречены в бассейне р. Горбиты километров в 15 на СЗ от устья р. Волчьей, где они представляют беспорядочное скопление сопки и гряд, высотой до 50-60 м, являясь, по-видимому, остатками донной морены. Затем морены наблюдались на север от верхнего течения р. Дудыпты, слагая водораздел между этой рекой и притоками Пясины. Здесь высота гряды достигает до 100-150 м абс. выс., при ширине в 2-5 км и протяжении более чем 200 км в ВСВ направлении.

Далее моренные гряды были встречены по р. Пясине под 70° с.ш., образуя здесь хребет «Ньяпан» или, по Миддендорфу, «Белый» и севернее, под 72° .

Распределение моренных гряд на тундре играет существенную роль в современной гидрографической сети, так как они образуют основные водоразделы речных систем, например, водораздел между р. Дудыптой и бассейном р. Пясины. В случае пересечения гряды рекою, последняя, встречая значительное препятствие размыву от обильных галечников и валунов, образует выше по течению озеровидные расширения и озера подпрудного характера, иногда очень крупных размеров.

К таким подпрудным озерам относится например озеро Пясинское, озеро Мелкое в Норильском районе и ряд других.

Возраст моренных гряд, благодаря плохой обнаженности и неясным взаимоотношениям с морской трансгрессией, установить точно удастся лишь в редких случаях, но, по-видимому, наиболее часты конечные морены второй стадии оледенения.

Площадь, охваченная оледенением и направление движения ледниковых покровов Таймырского полуострова, устанавливаются по распространению валунного материала и его петрографическому составу. Изучение этого вопроса может дать в руки исследователя высокий критерий для суждения о движении ледниковых масс, так как в южной части края развиты основные изверженные породы, а в северной по побережью на восток от устья р. Пясины - граниты и кристаллические сланцы.

На площади Туруханского края валунный материал пользуется огромным развитием, распространяясь далеко на юг. По р. Енисею валуны, главным образом, диабазов, иногда огромных размеров известняков кембро-силура и пород тунгусской свиты наблюдаются вплоть до р. Подкаменной Тунгуски, т.е. до 62° с.ш., образуя по берегам рек в местах размыва сплошную каменную одежду. Валунные суглинки и прослойки валунов были встречены при рытье котлованов на постройке лесопильного завода порта Игарки (широта $66^\circ 40'$) в 1929 г. и при разведке партией Союз-золота россыпей буром Эмпайр по притоку р. Енисея речке Дубчес под 61.5° .

Несмотря на близость к бассейну этой речки Енисейского горста, лежащего южнее и сложенного кислыми изверженными породами, гнейсами и кристаллическими сланцами, валуны по Дубчесу состоят из диабазов и пород тунгусской свиты, залегающих севернее. По Енисею у р. Подкаменной Тунгуски среди валунов кислых пород и кристаллических сланцев также не наблюдается.

В Норильском районе в валунном материале кроме пород, развитых в здешнем крае и прилежащих к нему областях, были встречены и чуждые ему породы.

Из них прежде всего следует упомянуть о гранитах, валуны которых были встречены около Норильского месторождения, в устье Норильской долины на поверхности тундры, к западу от нее, и на р. Енисее около сел. Дудинского.

Характер валунов окатанный, сильно выветренный, размер 10-15 см в диаметре. Затем в одной из боковых ледниковых долин, впадающих в Норильскую, вблизи Норильского рудника, по тундре близ р. Енисея и по берегам этой реки встречаются валуны известковистого песчаника с фауной мелового возраста (*Inoceramus*, *Cardium*).

Коренные выходы этих пород известны только значительно севернее по западному берегу Енисейского залива у р. Чайшной, Прилушного зимовья и других пунктах

[Лопатин, 1897, стр. 14]. В отложениях бореальной трансгрессии валуны меловых пород наблюдались гораздо чаще, чем в ледниковых, где они встречены пока только в одном месте. Весьма вероятно поэтому, что в разное время их значительную роль играли плавающие айсберги и перемещение материала вдоль береговой черты побережья.

По склонам плато Норильского эрратические валуны, представленные здесь преимущественно известняками кембро-силура, обнажающегося кое-где по тальвегам Норильских долин, наблюдались до 400 м абс. выс. (300 м над уровнем главных долин). За последние годы отмечен случай нахождения валунов известняка и на поверхности плато, но явление это - очень редкое.

Севернее Центрально-Сибирского плоскогорья валуны в изобилии наблюдаются в тундре по руслам и берегам рек, речек и озер, вымываясь из валунных суглинков. Количество гранитного и кристаллического сланцевого материала среди них по мере продвижения к северу постепенно растет, достигая по р. Пясине под 72° , примерно, 30-40% всей массы валунов. Вблизи Бырранга эрратические валуны в громадном количестве разбросаны по тундре повсюду, достигая гигантских размеров 10 куб. м и более. В южной части плоскогорья, кристаллических и кислых пород среди них до 30-40%, а севернее в пределах развития докембрийской свиты встречаются только они одни повсюду огромными массами. По склонам Бырранга эрратические валуны гранитов и гнейсов наблюдаются, главным образом, до 300-100 м абс. выс., по попадаются и выше вплоть до поверхности плато, впрочем довольно редко.

Западнее Енисея в тундровой и таежно-тундровой зоне Западно-Сибирской низменности ледниковые валуны встречаются также не редко. Беглый просмотр образцов валунного материала, собранного экспедициями Б.Н. Городкова, приводит автора к заключению, что среди них таймырские породы встречаются вплоть до р. Таза, западнее же наблюдаются, главным образом, уральские.

Этих выше приведенных данных, являющихся лишь частью собранного автором материала, уже вполне достаточно, чтобы утверждать с уверенностью о громадном оледенении всей средней части севера Сибири в четвертичное время. Имеющиеся наблюдения позволяют установить не только самый факт оледенения, но и характер его, направление движения, до некоторой степени мощность и др. детали.

К началу оледенения, плоскогорья как Центрально-Сибирское, так и Бырранга без сомнения уже существовали, но высоты и общие гипсометрические взаимоотношения были без сомнения иными, чем сейчас. Распределение валунного материала и направление шрамов говорят с несомненностью, что ледники двигались главным образом в южных направлениях и, следовательно, общий уклон земной поверхности Таймырского края тогда шел на юг, т.е. обратно тому, что наблюдается в настоящее время.

Если нанести на карту направления шрамов, наблюдавшихся в бассейне р. Таймыры, и продолжить их до пересечения, то все они встретятся в районе архипелага Норденшельда, где, следовательно, лежал один из центров оледенения для северо-ападной части полуострова.

Конечно, это возможно лишь при условии, что в эпоху оледенения район островов представлял один из наивысших пунктов этой части Таймыра, несомненно превышая высоту южных участков плато Бырранга того времени. Теперь в этом центре бывшего оледенения лежит лишь группа мелких и невысоких островов с высотами, едва ли превышающими 50 м абс. выс., между тем как южнее высоты Бырранга достигают 500-600 м. В общем, следовательно, и эти данные подтверждают, что в эпоху оледенения соотношения высот были совершенно иными, а вертикальные перемещения земной коры амплитуд порядка сотен метров имели место даже и в послеледниковое время.

Таким образом размеры Таймыра в эпоху, предшествовавшую оледенению, значительно превосходили современные, так как все группы теперешних островов, в том числе, по-видимому, и Северная Земля, входили в состав континента, представляя одни из наивысших участков здешней суши.

Возвышенности Бырранга и Центрально-Сибирская были, без сомнения, и тогда изрезаны многочисленными хорошо развитыми долинами, вмещавшими не менее хорошо развитую гидрографическую сеть, так как суша здесь существовала непрерывно уже с начала мезозоя, затопляясь морем только на периферии.

Реконструкция этой доледниковой гидрографической сети и рельефа едва ли в текущий момент еще возможна за недостатком наблюдений, но, по-видимому, современные ледниковые долины являются не чем иным, как сильно видоизмененными, благодаря ледниковой эрозии, древними доледниковыми долинами. Например, долина Микчанды в Норильском районе, прослеживаемая в меридиональном направлении более чем на 250 км, без сомнения представляет долину какой-то древней, достаточно крупной реки, бежавшей в южном направлении как, вероятно, и большая часть тогдашних рек вообще.

В четвертичную эпоху, под влиянием вероятно общеклиматических для всего северного полушария причин, начинается скопление снежных масс в горных областях севера Сибири и, в частности, Таймырского края.

Образовавшиеся на северных возвышенных частях плоскогорья Бырранга ледники сползали главным образом в южных направлениях и, образуя сплошной покров, заполняли всю низменную часть тундры, сливаясь с ледниковыми массами Центрально-Сибирского плоскогорья. На юге этот гигантский ледниковый покров, судя по распространению валунного материала, доходил до 62° - 63° с.ш., т.е. до широты Подкаменной Тунгуски, а в эпоху максимального оледенения, возможно, захватывал и весь Енисейский кряж, где следы оледенения также констатированы [*Молчанов, 1926*], отодвигая свои границы до 60° - 58° .

На западе, Таймырский ледник, примерно в районе р. Таза, сливался с Западно-Сибирским, шедшим с Урала, образуя с ним сплошной покров, а на восток простирался по крайней мере до меридиана р. Анабара, а может быть и еще восточнее. Последние исследования С. Обручева констатировали огромное оледенение восточной части хребта Верхоянского и Черского в Якутии, так что, возможно, существовал момент, когда ледяные массы перекрывали всю Северную Азию от Урала до Тихого океана.

Такая огромная площадь не могла, конечно, питаться из одного пункта. Уже в настоящее время для Таймырского края намечился целый ряд центров оледенения, а по мере расширения и детализации исследований края число их без сомнения еще увеличится.

Имеющиеся пока наблюдения установили, что для Бырранга одними из главных областей питания были районы архипелага Норденшельда, вероятно, Северной Земли и северо-западного Бырранга.

В Центрально-Сибирском плоскогорье наместились районы Норильский и верховьев рр. Котуя, Курейки и Хеты.

Мощность этого ледникового покрова первой фазы установить невозможно, вследствие имевших затем место вертикальных перемещений суши в ледниковое и послеледниковое время.

Наличие редких валунов на поверхности плато Бырранга и Норильского дает основание предполагать, что в эпоху максимального оледенения они были перекрыты льдом, хотя, вероятно, и не повсюду, но какова в это время были высота плато и, следовательно, какова мощность ледника, сказать трудно. Вероятнее всего, она была довольно значительна, измеряясь многими сотнями метров.

Следующим этапом в истории оледенения нашего района является морская трансгрессия, когда в результате эпейрогенических движений море вторглось в пределы Таймыра, затопив всю низменность тундры между плоскогорьями Бырранга и Норильским, а по р. Енисею дошло до 67.5° с.ш. Но море здесь имело весьма мелководный характер, едва ли превышая в наиболее глубоких северных участках 100-120 м глубины. Поэтому оно лишь отчасти смогло перемыть валунные ледниковые отложения

и только завуалировало, но не уничтожило моренный ландшафт тундры. Сплошной ледниковый покров к моменту вторжения моря разорвался, сохранившись только в пределах горных областей, что, без сомнения, стояло в связи с изменением климатических условий, быть может не без влияния со стороны трансгрессии. Действительно, если бы размеры и характер ледяного покрова оставались неизменными, он, имея мощность, измеряемую во всяком случае сотнями метров, заполнил бы весь бассейн целиком. Между тем наличие в морских отложениях фауны, местами весьма обильной, указывает на открытый характер бореального моря и отсутствие сколько-нибудь крупных, выполняющих бассейн, ледяных масс. В заполнении ледником мелководного моря целиком может быть и нужно искать причину отсутствия ясно выраженных отложений морской трансгрессии и фауны в Обском районе. Возможно, что спускавшийся с Урала ледниковый покров, имевший, вероятно, еще более значительную, судя по валунным отложениям, мощность, к моменту трансгрессии не успел еще достаточно сократиться и заполнял здесь бассейн нацело.

Существование ледников в пределах плато и во время трансгрессии, доказывается наличием здесь однообразной, местами довольно мощной толщи валунных суглинков без всяких признаков перерыва и присутствием пояса моренных отложений вокруг плоскогорий.

Повсеместное налегание верхних валунных суглинков на морские отложения в периферических частях бассейна вблизи Бырранга и Центрально-Сибирского плато свидетельствует об усилении ледниковой деятельности к концу трансгрессии, причем согласное и спокойное залегание обеих свит, морской и континентальной, указывает на отложение ледникового материала непосредственно в прибрежную часть моря. Что ледники, расширяя свои пределы, отчасти сгружали осадки прямо в море, подтверждается и присутствием выклинивающихся прослойков валунных суглинков среди морских отложений в глубине тундры вдали от плоскогорий. Кое-где в этих валунных прослойках содержится довольно богатая фауна, при чем присутствие обеих створок с связками, и отличная сохранность даже тонких раковин не оставляют сомнения в их нахождении на месте.

Все это возможно было лишь в случае разноса валунного материала плавучими айсбергами, которые несомненно время от времени отрывались от ледниковых языков, спускавшихся из долин в пределах плато, непосредственно в море.

Перекрытие морских отложений моренными вблизи горных областей указывает на вновь начавшееся похолодание и усиление ледниковой деятельности вслед за отступанием бореального моря. Но этот процесс не пошел так далеко, как первоначально, и ледники Бырранга и Центрально-Сибирского плато в эту фазу между собою уже не сливались. Конечные морены и распространение горизонта верхних валунных суглинков дают возможность установить, что за пределы плато Бырранга ледники выдвинулись на 50-100 км, кое-где языками до 150 км в область тундры, а за пределы плато Центрально-Сибирского они вышли и того меньше - на 50-80 км. Судя по плечу трога, еще местами сохранившемуся в Норильском районе, по высоте кар и характеру рельефа, ледники в это время уже не достигали поверхности плато, т. е. были долинными, имея около 350-400 м мощности, а в Бырранга возможно несколько больше (400-500 м). На тундре эти долинные ледники сливались между собою, образуя ледниковый покров, кое-где, впрочем, возможно, прерывавшийся. Наличие на тундре конечных морен, занимающих иногда большие пространства, и протягивающихся на сотни километров, свидетельствует о довольно продолжительном стационарном состоянии ледников этого периода. Затем, вероятно по причине общего значительного смягчения климата, ледники, по-видимому, довольно быстро сократили свои размеры, втянувшись вновь в пределы плоскогорий, где и существовали еще долгое время в глубоких складках рельефа в верховьях долин. В этом продолжительном существовании отдельных уже небольших ледников и лежит одна из причин переуглубления дна некоторых второстепенных долин, теперь заполненных

озерами, и хорошая здесь сохранность следов оледенения. Даже и в настоящее время кое-где в глубоких складках ущелий можно наблюдать нетающие в течение ряда лет остатки зимних снегов, превращенные здесь в фирн и даже глетчерный лед. Конечно, эти современные мелкие ледники нельзя рассматривать, как реликты некогда бывшего ледникового покрова, ибо та эпоха оледенения отделяется от современного момента стадией довольно сильного потепления, когда ледники несомненно были уничтожены нацело.

Следы этого теплого века на севере можно видеть повсеместно в виде остатков стволов берез и лиственницы, залегающих среди тундровых и озерных образований выше горизонта верхних валунных суглинков и синхроничных им флювиогляциальных образований. В то время древесная растительность распространялась значительно севернее современной лесной границы, по крайней мере, на 150-200 км дальше ее. Это потепление имело, по-видимому, региональный характер, так как присутствие торфяных слоев с остатками лиственницы и пихты вплоть до побережья Ледовитого моря констатирует Сукачев [1922] для Обского района и Толль [1897] для Новосибирских островов.

Вероятно к этому, или еще более позднему времени относится недавнее колебание уровня моря (2-я трансгрессия), следы которого в бухте Минина видел Толль и которое устанавливается по эстуариям рр. Енисея, Оби и др., террасам накопления по р. Верхней Таймыре и ряду других признаков. Максимальная амплитуда поднятия морского уровня в настоящее время уже миновала, достигнув по западному Таймыру 10-15 м над современным, причем отступление моря продолжается и по сей час. Судя по съемкам Миддендорфа и автора, поднятие суши при устье р. Таймыры достигло, примерно, 1 м за 86 лет. В период максимального развития этой второй трансгрессии Таймырское озеро на востоке соединялось с Хатангским заливом, образуя губу р. Верхней Таймыры, а на месте Нижней Таймыры, протекающей по древней ледниковой долине, были две речки, из которых одна бежала на юг в Таймырскую губу-озеро, а другая на север - в Ледовитое море. В дальнейшем, при начавшемся понижении базиса эрозии, губа отделилась сперва баром, а затем и перешейком, образовав современное озеро, речки же, размывая свои русла, перехватили свои верховья и сформировали современную Нижнюю Таймыру.

Такова в общих чертах картина четвертичного оледенения Таймырского края, картина, без сомнения, схематическая и неполная, являющаяся лишь первым приближением к действительности. Задача дальнейших исследований - уточнить и детализировать приведенную схему, ввести в неё поправки, совершенно неизбежные при столь малой обследованности этой огромной территории нашего Советского Союза.

ЛИТЕРАТУРА

- Лопатин И.А.* [Дневник Туруханской экспедиции 1866 г.](#) Зап. Русск. Геогр. общ., СПб., 1897.
- Лопатин И.А.* [Об изборожденных и шлифованных льдом валунах и утесах по берегам р. Енисея к северу от 60° с. ш.](#) Зап. Русск. Геогр. общ., IV, 1871.
- Миддендорф А.* Путешествие на север и восток Сибири, СПб., 1860.
- Молчанов И.А.* Следы древнего оледенения Енисейского края. Изв. СПб. отд. Геол. ком., 1926. V, вып. 5.
- Сукачев В.Н.* К вопросу об изменении климата и растительности в послетретичное время на севере Сибири. Метеор. вестник, 1922, № 1-4.
- Толль Э.В.* Ископаемые ледники Ново-Сибирских островов. СПб., 1897.
- Толль Э.В.* Заметки о некоторых геологических наблюдениях, произведенных во время плавания яхты «Заря» 1900 г. Изв. Акад. Наук, 1901, XV.

Толмачев И.П. Хатангская экспедиция Русского Географического общества. Тр. Троицко-Кяхт. отд. Русск. Геогр. общ., IX, вып. 1, 1906.

Schmidt F. Wissenschaftliche Resultate der zur Aufsuchung eines angekündigten Mammuticadavers an den Unteren Jenissei ausgesandten Expedition. Mem. de l'Acad. des sc., 1872, ser. VII, XVIII, № 1.

Ссылка на статью:



Урванцев Н.Н. Четвертичное оледенение Таймыра // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1931. № 3. С. 23-42.