

УДК 551.324.22 (239.8)

Л. С. ГОВОРУХА

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ МОРФОЛОГИИ И РЕЖИМА СОВРЕМЕННОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ ТАЙМЫРА

(Представлено академиком И. П. Герасимовым 30 X 1969)

В 1952 г. ^(1, 2) стало известно о существовании на северо-востоке Таймыра в горах Бырранга трех довольно крупных (длиной более 5 км) ледников, обнаруженных геологами-изыскателями Г. П. Вергуновым, С. С. Зверловым и В. Д. Дибнером. Опубликованные сведения дополняли материалы аэрофотосъемки 1950 г., однако они оказались весьма отрывочными. Эти данные привлекли внимание гляциологов к новому, еще не изученному ледниковому району, находящемуся на южном пределе современного наземного оледенения Советской Арктики, а с другой стороны являющемуся самым северным узлом оледенения Азиатского континента.

Первоначальное подобное гляциологическое обследование горноледникового узла Бырранга было осуществлено летом 1967 г. Таймырской экспедицией Арктического и антарктического научно-исследовательского института (ААНИИ), руководимой автором. За период абляции 1967 г. экспедиция провела комплекс полустационарных наблюдений в центре ледникового узла, дополнив их теодолитной съемкой и измерениями скорости движения ряда крупных ледников. Маршрутными исследованиями была охвачена территория около 1000 км² в наиболее возвышенном и труднодоступном районе гор Бырранга.

В итоге полустационарных и маршрутных гляциологических исследований и обработки материалов наблюдений установлено следующее:

В исследованной северо-восточной части Таймыра в настоящее время существует не три ледника, как считалось ранее ⁽¹⁾, а около десятка довольно крупных ледников (длиной до 5 км) и более ста сравнительно мелких каровых и других (с поперечником менее 1 км и площадью до 0,2—0,3 км²). Их открытие подтвердило мнение С. В. Калесника ⁽³⁾ и Г. А. Авсюка ⁽⁴⁾, предвидевших возможность обнаружения здесь новых ледников (в дополнение к трем ранее известным).

Таймырские ледники располагаются на весьма ограниченной площади, не превышающей 1350 км². Северная граница района, где встречаются ледники, проходит по 76°15', а южная — по 75°00' с.ш. По долготе он простирается от 106 до 109° в.д., т. е. около 50 км. Основная группа наиболее крупных таймырских ледников — числом около десяти — сконцентрирована в пределах сравнительно небольшого района (около 200 км²), на удалении не более 5—10 км от центра горноледникового узла ($\lambda = 107^{\circ}35'$ в.д.; $\varphi = 75^{\circ}50'$ с.ш.), где в 1967 г. находился базовый лагерь Таймырской гляциологической экспедиции ААНИИ. Суммарная площадь располагающихся здесь ледников равна 20 км². Поперечные размеры их не превышают нескольких километров; несколькими квадратными километрами измеряется и площадь наиболее крупных ледников. Не более 15—20 км² составляет в общей сложности площадь остальных, в большинстве мелких, таймырских ледников. Таким образом, по ориентировочной оценке площадь таймырского оледенения не превосходит 35—40 км².

В морфологическом отношении обнаруженные ледники принадлежат к долинным, карово-долинным, переметно-долинным, каровым, карово-

висячим, лощинным, присклоновым и кулуарным. Крупные ледники представлены преимущественно первыми четырьмя типами; основная же масса мелких ледников — это в основном карово-висячие, лощинные и кулуарные.

Восемь наиболее крупных ледников: Толля, Неожиданный, Северный, Южный, а также ледники Киры, Узкий, Кривой и Эталон, составляют компактную группу в верховьях четырех радиально расходящихся долин (долины рек Толля, Преградной, Жданова и Ледниковой). Три переметно-долинных ледника — Толля, Южный и Северный (в центре ледникового узла) — принадлежат к единой переметной системе и объединены одним общим бассейном истечения на плато Гляциологов (900 м над у. м.). Этот комплекс ледников морфлогически сходен со звездообразными ледниками плато скандинавского типа оледенения. К указанной переметной системе недавно примыкал также ледник Неожиданный, однако в период между 1950 и 1967 гг. он отделился и стал самостоятельным долинным ледником в результате вытаивания перевальной перемычки в его верховьях, зафиксированной аэрофотосъемкой 1950 г. и отсутствовавшей в 1967 г.

В итоге изучения режима местных ледников выявлено их несоответствие современной климатической обстановке. Ледники Бырранга в настоящее время находятся в стадии отступления со значительным дефицитом массы в годовом бюджете вещества. По температурному режиму ледники оказались холодными с континентальным типом распределения температуры в толще льда.

За истекшие с 1950 г. семнадцать лет произошло некоторое сокращение общей площади, размеров ледников и их числа. По предварительным данным за период с 1950 по 1967 г. в этом районе исчезло около десятка сравнительно крупных карово-висячих ледников, а также присклоновых, кулуарных и лощинных, особенно тех, которые имели экспозицию южной четверти горизонта. Некоторые же каровые, карово-долинные и переметно-долинные ледники значительно сократились в размерах. Отступление концов языков ряда долинных, переметно-долинных и карово-долинных ледников за этот период достигает 100—150 м. Ряд каровых ледников превратился в карово-висячие.

Отступление ледников и установленная общая деградация оледенения в этом районе сопровождается его естественным распадом. В частности, отмечено расчленение некоторых каровых ледников на ряд более мелких карово-висячих, нарушение связи между отдельными переметно-долинными ледниками в их верховьях в результате вытаивания перевальных перемычек и водо-ледораздельных гребней при прогрессивном уменьшении толщины ледников. Вследствие распада ряда ледников общее уменьшение их числа несколько сглаживается, однако значительное сокращение общей площади оледенения района налицо.

Изучение кристаллической структуры местных ледников показало инфильтрационно-конжеляционное и инфильтрационное происхождение слагающего их глетчерного льда. Для текстуры верхних слоев льда характерно наличие четкого и выдержанного по простиранию криоконитового горизонта, прослеживаемого на глубине от 6 до 12 см практически почти на всей поверхности крупных ледников в бассейнах их истечения.

Хорошая выраженность криоконитового горизонта обусловлена обилием мелкозема попадающего на поверхность ледников с борта долины. То, что этот горизонт существует, является первым и наиболее надежным свидетельством в пользу высокого положения климатической снеговой границы в этом районе, обуславливающего отсутствие систематической аккумуляции и ежегодное стаивание с поверхности ледников все более глубоких слоев ранее накопленного льда, проходящего через стадию деградации.

Наиболее существенным результатом изучения тектонической структуры ледников явилось выявление двух ярусов в строении приконцевой

части языка ледника Северный. Здесь четко различаются две толщи: нижняя — мореносодержащая, мощностью около 10—15 м, и верхняя — видимо более молодая по возрасту, наложенная толща светло-зеленого льда слоистой текстуры. Вблизи контакта этих двух структурных ярусов слон льда выходит на поверхность под углом 60° (с падением внутрь ледника). Контакт верхней толщи с нижней, сложенной льдом более темного голубоватого оттенка (с плохо выраженной слоистостью), очень резкий; ниже контакта поверхность ледника покрыта плащом вытаивающей из нижней толщи внутренней морены. По-видимому, здесь мы сталкиваемся с ледниковыми толщами двух возрастных генераций: нижней (возможно позднеплейстоценовой) и верхней — более молодой, образование которой относится, видимо, к одному из сравнительно холодных этапов голоцена (малый ледниковый период?), когда новая депрессия снеговой границы создала условия для послеплейстоценового развития ледников на основе реликтов сартанского (позднезырянского) времени. Этому этапу активизации оледенения должен был предшествовать этап их значительного сокращения (в климатическом оптимуме?) вплоть до полного стаивания большинства местных ледников. Подобные «комплексные ледники» были ранее описаны П. А. Шумским на о. Генриетты ⁽⁵⁾.

Шурфованием установлено, что на ледниках гор Бырранга, непосредственно под сезонным слоем снега, выпадающего в холодный период года, находится толща древнего глетчерного льда, стаивающего послойно в летние сезоны на всей поверхности ледников. Это является следствием высокого положения в этом районе климатической снеговой линии, по-видимому, лишь едва касающейся наиболее высоких вершин. Она располагается здесь на высоте около 1200 м. Близкую оценку уровня 365 для этого района (около 1500 м) давали ранее Г. К. Тушинский и Н. М. Малиновская ⁽⁶⁾. Весь сезонный слой снега, как правило, ежегодно стаивает полностью без остатка, и в современных климатических условиях ледники не получают питания. Таким образом, оценка ежегодной аккумуляции в расчете бюджета льда может сводиться лишь к измерениям величины сезонного снегонакопления, составляющего в среднем около $50 \text{ г} \cdot \text{см}^{-2}$ (в пределах от 40 до $70 \text{ г} \cdot \text{см}^{-2}$). В северной части плато Гляциологов, в бассейне истечения большинства ледников, средняя величина сезонного снегонакопления составляет около $30,0 \text{ г} \cdot \text{см}^{-2}$ (от 19 до $53 \text{ г} \cdot \text{см}^{-2}$).

Снеговая и фирновая линии в районе не отбиваются, так как наиболее высокие участки бассейнов истечения местных ледников находятся не менее чем на 100—150 м ниже теоретически предполагаемого положения климатической снеговой границы. В средний по метеорологическому режиму период абляции 1967 г. фирновая граница выявилась лишь в одном случае — на поверхности сравнительно небольшого карового ледника Эталон, однако экстраполяция основных гляциологических показателей этого ледника на весь ледниковый узел не могла быть проведена. На леднике Эталон, имеющем восточную экспозицию и весьма «затененную» (от радиации ветрового сноса) область питания, отмечено наибольшее сезонное снегонакопление (до $300\text{—}350 \text{ г} \cdot \text{см}^{-2}$). В конце периода абляции в пределах сравнительно небольшой области питания ледника в шурфах был вскрыт нестайший остаток сезонного снега, частично уже фирнизировавшегося и превратившегося в инфильтрационный лед. Сумма чистой аккумуляции составила здесь от 18,0 до $40,5 \text{ г} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{год}^{-1}$ (в среднем около $30,0 \text{ г} \cdot \text{см}^{-2}$). 18 августа — в последний день периода абляции — фирновая линия находилась на высоте около 800 м над уровнем моря.

Средняя многолетняя абляция в 1,5—2 раза превышает величины сезонного снегонакопления. Максимальная суммарная величина поверхностного стаивания и испарения льда за период абляции 1967 г. (57 дней) составила $138,5 \text{ г} \cdot \text{см}^{-2}$ (на высотах около 575—600 м над у.м.), минимальная $42,7 \text{ г} \cdot \text{см}^{-2}$ (на высотах около 900 м), а в среднем 100—120 г.

$\cdot \text{см}^{-2}$. Таким образом, общая масса льда в ледниках ежегодно уменьшается. Это подтверждается также особенностями тектонического строения с развитием реликтовых и унаследованных структур. Таким образом, в современных климатических условиях оледенение гор Бырранга находится в резко выраженной регрессивной фазе своей эволюции. Ледники Бырранга малоактивны, с низкой энергией оледенения и небольшими градиентами аккумуляции — абляции. Скорость движения поверхностных слоев льда невелика — в среднем не более 1—2 м в год, максимальная скорость (до 5—6 м в год) отмечена на одном леднике Толля. Малоактивность ледников и небольшие скорости движения обуславливают почти полное отсутствие трещин.

В свете балансовых, криотектонических и биогеографических (¹) данных ледники Бырранга не могут безусловно считаться остатками позднелейстоценовых покровов (к реликтам их относит, в частности Л. Д. Мирошников (⁴)). Преемственность между современными ледниками Бырранга и зырянским покровом исключается.

Исследованиями установлены также многочисленные следы более широкого распространения ледников в прошлом (морены, вложенные и вмещающие трог, эрратические валуны, примазки морен на склонах, бараньи лбы, камово-озовые образования и пр.). Все эти формы весьма разновозрастны и относятся как к молодым (поздне- и послеплейстоценовым), так и к более ранним (самаровским и зырянским) формам. На основании предварительного анализа можно считать установленными лишь две стадии активизации оледенения в горах Бырранга (предшествовавшие современному). Это подтверждается двумя ярусами развития каров, двумя генерациями троговых долин, преимущественным развитием двух ряд конечноморенных образований и пр.

Арктический и антарктический
научно-исследовательский институт
Ленинград

Поступило
7 X 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Л. Д. Мирошников, Природа, № 5 (1952). ² Н. А. Гвоздецкий, Сорок лет исследований и открытий, М., 1957. ³ С. В. Калесник, Очерки гляциологии, М., 1963. ⁴ L. A. Avsyuk, Arctic Sea Ice, Washington, 1958. ⁵ П. А. Шумский, Изв. Всесоюз. географ. общ., 21, 9 (1939). ⁶ Г. К. Тушинский, Н. М. Малиновская, Информ. сборн. Московск. унив., 9, М., 1962. ⁷ Л. Д. Мирошников, Природа, № 2 (1958).