

ДИСКУССИИ

УДК 551.435.423.2(571.5)

© 2011 г. Ф.И. ЕНИКЕЕВ

О ГИПОТЕЗЕ “ВЛОЖЕННЫХ” ТРОГОВ**Введение**

В публикациях о древних и современных оледенениях большинство авторов, за редким исключением, оперируют таким понятием, как вложенные трог или долины. В Забайкальском крае в объяснительных записках к геологическим картам, в производственных отчетах по геологической съемке и тематическим работам, проведенным в горных районах, постоянно присутствуют упоминания о вложенных трогах. Элементы виртуального и реального ступенчатого склона горной долины часто служат исследователям критериями для выделения разновозрастных оледенений, т. е. используются как датированные формы рельефа. В этой связи необходимо проанализировать происхождение аномалии в строении отрицательных форм горного рельефа, акцентируя внимание на трог осевых частей высоких горных хребтов, массивов и узлов, где заведомо установлено несколько этапов оледенений второй половины неоплейстоцена [1, 2]. Наиболее привлекательными в этом отношении являются основные горные сооружения Байкало-Станового нагорья. Во все эпохи похолоданий депрессия снеговых границ достигала их поверхности, обеспечивая широкое развитие ледовых процессов [3]. Здесь ледники создали основные черты гляциальной морфологии гор.

Гляциальная морфология гор

Предварительно, в связи с имеющимися в литературе различными толкованиями понятия *долины ледниковые* [4], уточним наш взгляд на эти образования. Под типичным трогом мы понимаем долину, все элементы которой сформированы в результате экзарации или она преобразована до такой степени, что потеряла полностью признаки доледникового строения. Все другие долины, освоенные когда-либо ледниками, и перестройка которых не достигло такого совершенства, называются нами ледниковыми. Мы не исключаем и более широкого толкования термина *ледниковая долина*, включающего и собственно трог, ибо он давно и прочно вошел в лексикон геоморфологов и гляциологов. При огромном многообразии долин в Восточном Забайкалье и предельно широком спектре ледникового воздействия на них любая граница между трогом и не трогом является субъективной. Но строгий подход, предлагаемый именно для Забайкалья, резко сужает дискуссионное поле и “отжимает” его в приустьевые участки таких прекрасно выраженных трогов Кодаро-Удоканской зоны, как Апсат; Нижний, Средний и Верхний Сакуканы; Большая Тора, Эльгер, Бургай, Токко, Кемен, Икабья, Бирамиян, Чукчуду, Канкса и т.д., протяженностью 40–70 и даже 100 км (трог Сыгыкта).

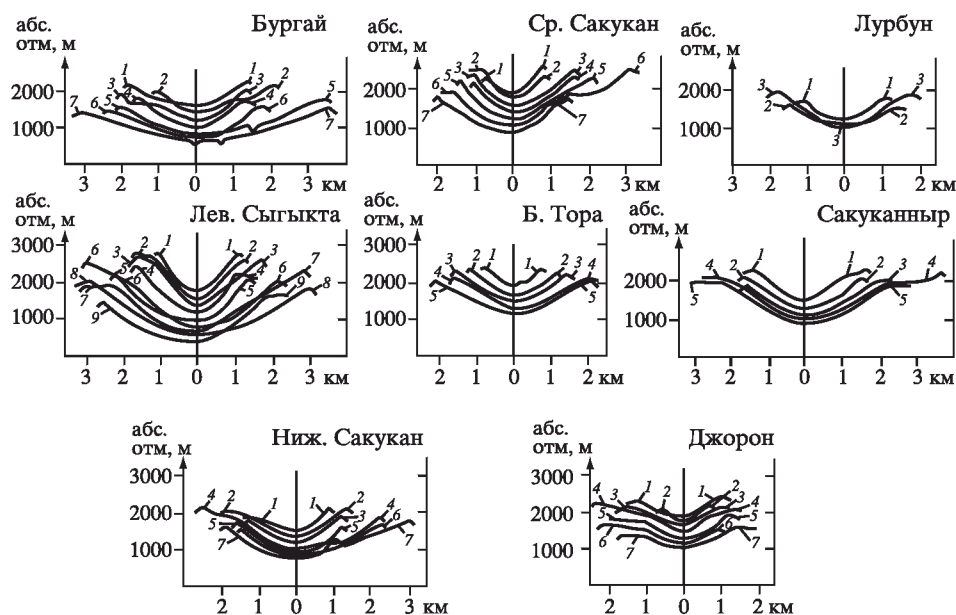


Рис. 1. Поперечные профили трогов
1–9 – номера поперечных профилей, составленных через каждые 10 км

Необходимо отметить что, палеогеографические карты, составленные для юго-востока Восточной Сибири, включая Забайкалье [2], позволяют определить ледниковые долины, где полностью или частично проявились четыре оледенения: самаровское (gIIsm), тазовское (gIItz), муруктинское (gIIItr), сартанское (gIIIsr), но как на севере Восточного Забайкалья, так и на юге в пределах Барун-Шебетуйских и Сохондинских гольцовых массивов ни в одной из них нет “вложенных” трогов. Наблюдается обратное явление – в один (единый) трог последовательно “вкладывались” ледники разных возрастов, отличающиеся между собой только уровнем его заполнения льдом (рис. 1).

Однако, в области вершинного пояса гор Байкало-Станового нагорья, характеризовавшихся активными ледниками с крутым ступенчатым продольным профилем ложа, висячими долинами и т.д., наблюдаются своеобразные трого. Их поперечный профиль усложнен дополнительным корытообразным врезом по оси долины. Эти участки “двойного корыта” можно воспринять как вложение разновозрастных трогов. Фактически же форма долины объясняется спецификой динамики ледника. Эта особенность, обусловленная ингляциальной обстановкой, имела следующие черты. Основной трог развивался согласно общей картине сетчатого оледенения, а переуглубление по его оси вызвано активной “опережающей” донной экзарацией, приводящей к выработке продольного профиля, стремящегося в сторону равновесного. Вероятно, здесь воздействие льда на коренное ложе имеет двойственный характер. Верхняя часть ледника движется в основном как глыбовое тело, а придонная его часть – послойно-пластинчато, интенсивно абрадируя ложе своим мореносодержащим основанием, осложненным плакингом (рис. 2).

В конечном итоге, при достижении равновесного (или близкого к нему) продольного профиля, нижний (“вложенный”) трог расширяется ледником. Дальнейшее развитие ледниковой долины сводит предшествующие формы в единое U-образное “корыто”. Способствовать дополнительному врезу льда в ложе основной ледниковой долины, заложенной вдоль тектонической зоны дробления, может и повышенная трещиноватость пород. Особенно эффективно этот процесс проявляется, когда зона разлома уже ледниковой долины. Наглядным примером является трог (фиорд) с



Рис. 2. Двойное “корыто” всячих долин хр. Кодар
Троги: 1 – основной, 2 – “вложенный”, обусловленный подвеской долины

оз. Ничатка, расположенный у основания северного склона хр. Кодар в истоке р. Сень. Озерная ванна имеет вид локальной ложбины в днище ледниковой долины, ориентированной вдоль мощнейшей зоны трещиноватости на стыке Лонгдорского массива и хр. Кодар, ограничивающих с запада и юга Березовский прогиб Сибирской платформы. Доказательством синхронности формирования двухэтажных трогов может служить тот факт, что береговые морены, проксимально переходящие в горной части в деструктивные следы ледникового края сартанского оледенения, прослеживаются по нагорной части трога “верхнего этажа”, объединяя в единое и одновозрастное образование оба “вложенных корыта”.

Следует обратить внимание, что при очень высоком превышении боковой долины над основой возможно возникновение тройного трога. Чаще всего такое явление наблюдается при опережающем таянии магистрального ледника, когда боковой ледник, стекающий с высоких гор, продолжает функционировать, циклично углубляясь в конфлюэнтную (приустьевую) ступень (рис. 3).

В низовьях классических трогов магистральных ледников, поперечный профиль которых разделен береговыми моренами на разновозрастные этажи, элементов вложения даже двух трогов не наблюдается, хотя здесь функционировали ледники не менее четырех оледенений (троги: Хани, Сакукан, Мурурун, Икабьекан, Икабья, Ингамакит; Нижний, Средний и Верхний Сакуканы, Апсат, Сыгыкта и др.) (рис. 1, 4).

Иногда наблюдается перегиб склона на уровне заполнения долины льдом, которое можно принять за “плечо” трога (рис. 4, передний план – б). Если согласиться с Л.Н. Ивановским [5, с. 67], что “настоящие плечи – это остатки днищ широких (доледниковых) долин”, то они должны существовать там, где ширина трога не достигла ширины доледни-



Рис. 3. Тройной трог хр. Кодар
Троги: 1 – основной, 2 – промежуточный; 3 – трогообразное ложе



Рис. 4. Удоканский хребет. Низовье долины р. Хани у оз. Читканда

1 – пришлифованные фасы коренных склонов трога, 2 – висячий кар с основанием на уровне ледниковой поверхности (абс. отм. 1500 м), 3 – ярусная долина (1560 м), 4 – береговая морена (1400 м), 5 – тыловая закраина донной морены, 6 – уровень заполнения трога ледником сартанского времени

отличается от последующего, в относительно небольших “висячих” трогах, пересекающих крутые и короткие мегасклоны хребтов, возникают условия для образования вложенных разновозрастных трогов (рис. 5).

В частности, в период муруктинского оледенения ледник из безымянной долины юго-восточного склона хребта Кодар (в районе юго-западного замыкания Чарской впадины) стекал на поверхность левого языка Сюльбанского переметного ледника, подпиравшего устье “висячей” долины до уровня 1500 м (абс. отм. “базиса экзарации”). В сартанское время левый переметный язык Сюльбанского ледника имел гораздо меньшую мощность, о которой можно судить по контурному валу, опоясывающему современную акваторию языкового озера Бол. Леприндо. Он уже не подпирал боковую долину. Экзарационный потенциал ледника определяла поверхность впадины (абс. отм. 1000 м), расположенная в этом месте на 500 м ниже бывшего подпора (новый “базис экзарации”). Столь существенное изменение ситуации в приустьевой части долины обусловило ее резкое переуглубление в последнее оледенение, что и привело к формированию действительно вложенного трога.



Рис. 5. Вложенные разновозрастные трои на юго-восточном склоне хр. Кодар у оз. Бол. Леприндо

1 – фрагменты склона и днища трога, сформировавшегося в муруктинское оледенение (Q^2_{III}), 2 – склон и днище сартанского трога (Q^4_{III}), 3 – проксимальная часть конечной морены сартанского оледенения (Q^4_{III})

ковой долины, то есть практически повсеместно. Но в данном случае перегиб в поперечном профиле, связан с сочленением наиболее крутой нижней части склона трога с обвально-осыпным, главным образом, нивационным склоном высоких гребней. Считать этот перегиб линией сочленения разновозрастных долин не приходится. Очевидно, что перманентное развитие гравитационно-ниваационных склонов спровоцировано ледниковой экзарацией ее нижней части и одновозрастность обеих частей склонов не вызывает сомнений.

Вместе с тем, в редких случаях, когда “базис экзарации” предыдущего оледенения резко

предыдущего оледенения резко отличается от последующего, в относительно небольших “висячих” трогах, пересекающих крутые и короткие мегасклоны хребтов, возникают условия для образования вложенных разновозрастных трогов (рис. 5).

Обсуждение

Распространение в Прибайкалье и Забайкалье преимущественно прочных горных пород (гнейсы, разнообразные интрузивные образования, базальты Удоканского плато и др.) можно рассматривать как объективную отличительную особенность, свойственную только этим регионам Сибири, что обуславливает, по мнению некоторых исследователей, определенную консер-

вативность в развитии деструктивных гляциальных форм. Соответственно напрашивается вывод, что разница в составе пород по сравнению с горными сооружениями, сложенными осадочными породами (Саяны, Тянь-Шань, Кавказ, Альпы и др.), и является основной причиной отсутствия или весьма слабого развития разновозрастных “вложенных” трогов. Однако анализ параметров (ширина, глубина, радиусы каров) трогов, цирков и др. гляциальных образований показывает их идентичность как в поле развития кристаллических (местами и осадочных) пород Байкало-Станового нагорья, так и во многих горно-складчатых регионах Азии. Развитие гляциальных мегаформ обусловлено в большей степени активностью (энергией) ледника, а также упругими и пластическими свойствами льда. Прочность пород, в которых развивается трог, не имеет принципиального значения, т.к. граниты ложа истираются включенным в лед гранитным дебрисом, базальт – базальтовым и т.д.

Заключение

Охарактеризованные особенности строения трогов свидетельствуют о том, что применение их в палеогеографическом аспекте должно ограничиваться только выяснением характера ингляциальной динамики и степени воздействия ледника конкретного оледенения на коренное ложе. Следует признать неверным использование аномалий в поперечном профиле ледниковых долин для датирования форм рельефа и определения количества оледенений.

Этот вывод о неправомерности использования эффекта “вложения трогов” в палеогеографических построениях совпадает с утверждениями В.В. Заморуева [6], также проводившим изучение этого явления в Забайкалье: “... 1) гипотеза Г. Гесса о “вложенных” трогах носит умозрительный и формальный характер, не подтверждается фактическим материалом и в настоящее время представляет лишь исторический интерес; 2) палеогеографические построения, основанные на применении гипотезы Г. Гесса о “вложенных” трогах, должны быть пересмотрены, либо обоснованы другими данными”, чему и посвящается данная работа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Музис А.И.* Палеогеографическая реконструкция плейстоценовых оледенений Кодаро-Удоданского района // М-лы МФ ГО СССР. Геоморфология. М.: 1969. Вып. 2. С. 43–45.
2. *Еникеев Ф.И.* Плейстоценовые оледенения Восточного Забайкалья и юго-востока Средней Сибири // Геоморфология. 2009. № 2. С. 33–49.
3. *Еникеев Ф.И.* Депрессии снеговых границ плейстоценовых оледенений Восточного Забайкалья // Геоморфология. 2006. № 3. С. 56–65.
4. Геологический словарь. М.: Недра, 1973. Т. I. 484 с.
5. *Ивановский Л.Н.* Гляциальная геоморфология гор. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1981. 156 с.
6. *Заморуев В.В.* О “вложенных” трогах // Геоморфология. 1977. № 2. С. 55–62.

ИПРЭК СО РАН, Чита

Поступила в редакцию
19.01.2010

ON THE HYPOTHESIS OF THE “ENCLOSED” TROUGH VALLEYS

F.I. ENIKEEV

Summary

Classical trough valleys in the main ridges of the eastern part of the Baikal-Stanovoe highland, which underwent numerous glaciations in Neopleistocene, do not have multiage components corresponding to several stages of glaciation. Examples of trough valleys of the last (Sartan – Q_{1n}^+) glaciation with complex cross-section formed due to characteristics of glacial dynamics are given. Rare occurrences of multiage “enclosed” trough valleys formation were caused by mouth glacial lockup, having different height during different glaciations and providing the changes in the exaration basis heights up to 400–500 m.