

18  
ИЗВѢСТІЯ

КАВКАЗСКАГО ОТДѢЛА

ИМПЕРАТОРСКАГО

РУССКАГО ГЕОГРАФИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Томъ XXIV.

1916.

№ 1-й.

Замѣтка о долинахъ-трогахъ Кавказа.

А. Л. Рейнгардъ.

Долинамъ горныхъ мѣстностей, которыя испытали значительное дилювіальное оледенѣніе, часто свойственны корытообразная форма (Trog) и связанныя съ этимъ явленіемъ особенности рельефа, какъ переуглубленіе, устьевыя ступени, террасы склоновъ. Эти явленія неоднократно отмѣчались изслѣдователями *Кавказа* для различныхъ его частей [M. v. Déchy 6, А. П. Герасимовъ 15, В. П. Ренгартенъ 44, 45, 46, 47, L. Distel 8, 301—302], но они ограничивались обыкновенно лишь общими указаніями на присутствіе въ горахъ *Кавказа* такихъ формъ. Касаясь этихъ явленій и я [39, 40, 41, 42, 43], по той же обѣдло. Только L. Distel [9] въ своемъ описаніи верховьевъ *Баксана* даетъ болѣе подробную характеристику долинъ-троговъ окрестностей *Эльбруса* и проводитъ сравненіе съ трогами Альпъ. Между тѣмъ, вопросъ о корытообразныхъ долинахъ *Кавказа* заслуживаетъ того, чтобы на немъ остановиться подробнѣе, во-первыхъ потому, что корытообразная форма долинъ считается однимъ изъ главныхъ признаковъ былаго оледенѣнія, во-вторыхъ потому, что долины-троги *Кавказа* вообще мало изучены, между тѣмъ онѣ отличаются нѣкоторыми особенностями.

Но, прежде чѣмъ приступить къ разсмотрѣнію корытообразныхъ долинъ *Кавказа*, необходимо сказать нѣсколько словъ по поводу самаго понятія трога, которое въ послѣднее время стали примѣнять болѣе широко, чѣмъ раньше, и потому этотъ терминъ потерялъ свое прежнее опредѣленное значеніе. Иногда даже этимъ терминомъ обозначались

формы, отношеніе которыхъ къ дѣятельности древнихъ ледниковъ является проблематичнымъ.

П. Кропоткинъ, одинъ изъ первыхъ, еще въ 1876 году, оцѣнившій все значеніе сравнительнаго изученія особенностей рельефа въ вопросѣ о ледниковомъ періодѣ, обратилъ, между прочимъ, вниманіе на характерныя для занятыхъ нѣкогда ледниками горныхъ долинъ *переломы склоновъ* и лежація выше нихъ *болѣе пологія площадки*, которыя мы теперь называемъ *краями трога* (Trogrand) и его *плечами* (Trogshulter) [23, 663]. Обратилъ онъ вниманіе также и на то, что древніе ледники „нѣсколько углубляли долину, особенно передъ ущельями, либо увеличивая въ этомъ случаѣ впадины, обусловленныя первоначальнымъ происхожденіемъ долины изъ цѣпи сообщающихся озеръ, либо выпахивая новыя впадины тамъ, гдѣ ледъ долженъ былъ пробиваться, послѣ расширенія, черезъ тѣснины“ [23, 600]. Такимъ образомъ, мы находимъ у него первыя, такъ сказать, зачаточныя понятія о происхожденіи корытообразныхъ долинъ.

Почти четверть вѣка спустя Ed. Richter, совершенно независимо отъ П. Кропоткина, обратилъ вниманіе на характерную корытообразную форму альпійскихъ долинъ въ предѣлахъ древняго оледенѣнія. Образование этой корытообразной формы, къ которой онъ первый примѣнилъ терминъ *Taltrog*, употребленный раньше А. Пенк'омъ [35, 65] въ нѣсколько иномъ смыслѣ, онъ объяснялъ выпахивающей дѣятельностью льда [49, 50], причемъ однако затруднялся приписать его созданіе дѣятельности ледниковъ максимальнаго оледенѣнія. Его смущалъ, главнымъ образомъ, по большей части сильно зазубренный и довольно острый край трога, какой врядъ ли могъ бы образоваться и сохраниться подъ движущейся мощной массой льда. А что поверхность древнихъ ледниковъ приходилась выше краевъ трога, это слѣдуетъ изъ находенія на значительно большей высотѣ эрратическихъ валуновъ и границы сглаживанія, относящихся къ моменту наибольшаго развитія ледниковъ [49, 50, 51]. „Ein Gletscher von einer Dicke, um den Trog eben auszufüllen, ist das vorstellbare Maximum. Ein Überfließen müsste die Schärfe des Trograndes vernichten“ [49, 51]. При этомъ онъ ссылается, какъ на подтвержденіе, на тотъ фактъ, что многіе современные альпійскіе ледники лежатъ въ

трогъ, почти выполняя его, и, повидимому, вліяють на крутизну его стѣнъ. Слѣдовательно, какъ думалъ Ed. Richter, трогъ возникли въ то время, „als eine Gletscherzunge, die dünner war, als die der Eiszeit—eine nicht angestaute Eiszunge, von der Dicke der jetzigen—im Tale lag“ [49, 52]. Корытообразныя долины норвежскихъ фіордовъ не могли быть созданы ни обычной рѣчной эрозіей, ни сплошнымъ ледянымъ покровомъ главнаго момента оледенѣнія. Ихъ возникновеніе должно быть отнесено ко времени существованія водной циркуляціи или быстро движущихся ледяныхъ потоковъ. Другими словами, къ межледниковому періоду или къ стадіямъ отступанія ледниковаго покрова [48, 33—34]. Норвежскій фіордъ и альпійскій трогъ—явленія параллельныя и потому, по мнѣнію Ed. Richter'a, ихъ происхожденіе должно быть одинаковое. Такимъ образомъ, онъ приходитъ къ выводу, что *образование корытообразныхъ долинъ въ Альпахъ, скорѣе всего, надо приписать работъ стадіальныхъ ледниковъ*, дѣлая, впрочемъ, оговорку, что такое предположеніе всего не объясняетъ [49, 54].

Н. Hess [16, 73—77; 17, 363—365; 18, 242—243] усвоилъ въ общемъ взглядъ Ed. Richter'a на происхожденіе корытообразной формы долинъ, но внесъ въ него существенныя измѣненія. Въ то время, какъ Ed. Richter принималъ существованіе *одного* трога и относилъ его образованіе къ заключительной фазѣ ледниковаго періода, ко времени отступанія ледниковъ, Н. Hess считалъ, что этотъ трогъ созданъ ледниками періода *Würm*. Кромѣ того, рассматривая вычерченные по картѣ Simon'a профили долинъ Инца и Этца, онъ обратилъ вниманіе на нѣсколько лежащихъ выше краевъ Richter'овскаго трога карнизообразныхъ уступовъ склоновъ, изъ которыхъ верхній соответствуетъ остаткамъ доледниковаго дна долинъ Penck'a и Brückner'a. Подобный же *троекратный* передомъ склоновъ онъ установилъ въ Норвегій въ районѣ Гальдгенпигенъ [16, 75], затѣмъ въ долину Баксана на Кавказѣ [17, 364]. Эти карнизы склоновъ онъ принимаетъ за края болѣе древнихъ троговъ, имѣющихъ все болѣе пологія стѣны, чѣмъ выше лежатъ трогъ. Такимъ образомъ, онъ получаетъ систему *четырёхъ* вложенныхъ другъ въ друга троговъ, которые, слѣдуя терминологіи А. Ренкка и Ed. Brückner'a, приурочиваетъ къ періодамъ

*Würm, Riss, Mindel* и *Günz*. Каждый изъ этихъ четырехъ троговъ, по его представлению, былъ созданъ ледникомъ, хватавшимъ какъ разъ *до его краевъ* [16, 74—75; 17, 365]. Hess принимаетъ, что дно самаго верхняго трога (*Günz*) совпадаетъ съ поверхностью границы сглаживанія: „Man erkennt hier sehr deutlich vier ineinander geschaltete Tröge, deren oberster die Fläche der Schlifffrenzzone als Sohle hat“ [16, 73]. Здѣсь же приходится въ схемѣ Н. Hess'a край трога *Mindel*. На профиляхъ, приложенныхъ къ статьѣ „Der Taltrog“ [16, табл. 8], получается нѣсколько иначе: трогъ періода *Günz* то заключается въ предѣлахъ между границей сглаживанія и верхнимъ дномъ долины, реконструированнымъ на высотѣ краевъ трога *Mindel* [фиг. 10], то оказывается выше границы сглаживанія ледниковаго періода [фиг. 14, 15, 16]. Впрочемъ, нѣсколько позже Н. Hess [18, 243, fig. 1 c] опредѣленно помѣщаетъ верхнюю границу сглаживанія у края втораго трога, т. е. *Mindel*.

Затѣмъ, подъ вліяніемъ критики такого способа доказательства четырехкратнаго оледенѣнія Альпъ со стороны Н. Crammer'a [1] и въ особенности А. Penck'a [38, 873] и Ed. Brückner'a [38, 617], Н. Hess нѣсколько измѣнилъ свою систему троговъ, пытаясь согласовать ее съ результатами наблюдений упомянутыхъ авторовъ [19, 321—361]. Главное измѣненіе состояло въ томъ, что на мѣсто совершенно вычеркнутаго изъ схемы края трога *Würm* (онъ лежитъ ниже и слишкомъ незначителенъ, по мнѣнію Hess'a [19, 332—333]), онъ поставилъ край трога *Riss* [19, 344] и соотвѣтственно измѣнилъ терминологію уступовъ, лежащихъ выше, признавъ, такимъ образомъ, края установленныхъ имъ троговъ на одинъ ледниковый періодъ старше. На мѣсто верхняго края трога, отнесеннаго прежде къ періоду *Mindel*, онъ помѣстилъ теперь край трога *Günz*, а границу сглаживанія перенесъ выше, на *четвертый выступающій переломъ склона*, къ верхнему краю самаго верхняго трога (*Günz*) [19, 325—327, 333 и профили], помѣщая ее, какъ это онъ самъ указываетъ, часто выше границы сглаживанія Penck'a и Brückner'a, установленной ими изъ наблюдений, а не на основаніи картъ, какъ это дѣлаетъ Н. Hess.

Но и измѣненная такимъ образомъ, система троговъ Н. Hess'a встрѣтила снова рѣзкую критику со стороны Н.

Сраммер'а [2, 148—155], признающаго попрежнему существованіе только одного трога. Въ подробномъ анализѣ методовъ Н. Hess'а Сраммеръ показалъ ихъ непригодность для подобной цѣли. Послѣ этого Н. Hess побывалъ въ долинѣ Роны и въ области озера Изео и въ опубликованной недавно статьѣ „Die präglaziale Alpenoberfläche“ пробуеъ, на основаніи своихъ наблюденій въ природѣ, защитить свои выводы [20]. Къ нимъ я вернусь нѣсколько ниже.

Слабой стороной теоріи Н. Hess'а, кромѣ недостатковъ, указанныхъ А. Penck'омъ и Н. Сраммер'омъ, является также то, что онъ образованіе долинъ въ Альпахъ приписываетъ всецѣло дѣйствию ледниковъ, совершенно игнорируя рѣчную эрозію межледниковыхъ періодовъ, которой W. Kilian и Em. de Martonne основательно придаютъ громадное значеніе.

Высказанный Н. Hess'омъ взглядъ не остался единичнымъ. Горячимъ сторонникомъ множественности троговъ является, между прочимъ, R. Lucerna, пришедшій къ такому выводу еще въ 1903 году и съ тѣхъ поръ въ цѣломъ рядѣ работъ [25, 26, 27, 28, 29] стремящійся его подтвердить. Но, сходясь съ Н. Hess'омъ относительно наличности не одного, а многихъ вложенныхъ одинъ въ другой троговъ, онъ рѣзко расходится съ нимъ въ вопросѣ объ ихъ возрастѣ. Въ то время, какъ Hess принимаетъ, что въ альпійскихъ долинахъ можно различить трои всѣхъ четырехъ ледниковыхъ періодовъ, R. Lucerna утверждаетъ, что видимыя нами въ настоящее время гляціальныя формы внутреннихъ частей горной страны не могутъ быть отнесены по времени дальше, какъ къ стадіи *Bhül* [28, 368—370; 29], иногда даже *Dauw* [26, 78—79]. Слѣды троговъ ледниковыхъ періодовъ R. Lucerna различаетъ только въ периферическихъ частяхъ области бывшаго оледенѣнія.

R. Lucerna твердо держится воззрѣнія, оставленнаго нынѣ Н. Hess'омъ, что поверхность глетчеровъ ледниковаго періода и стадіальныхъ совпадала какъ разъ съ краями соответствующихъ троговъ. Въ подтвержденіе этого онъ ссылается на частое нахожденіе моренъ на плечахъ надъ тѣми уступами, которые онъ принимаетъ за стѣны троговъ. При этомъ онъ склоненъ часто считать за отдѣльные трои небольшіе уступы, всего въ 10 м. высоты. Опредѣленіе по-

нятія трога, какъ его формулируетъ R. Lucerna, и его способъ устанавливать его возрастъ подверглись съ разныхъ сторонъ сильной критикѣ, особенно въ прекрасной монографіи Н. Lautensach'a о гляціальныхъ формахъ въ верховьяхъ бассейна Тичино [24, 128—129, 151—154]. Поэтому я не буду подробно останавливаться на этомъ вопросѣ; укажу только, что въ опубликованной уже послѣ этого работѣ R. Lucerna [29] придерживается своихъ прежнихъ воззрѣній.

Не только Н. Hess и Lucerna высказываются за существованіе нѣсколькихъ троговъ. Подобныхъ же воззрѣній держится и W. Kilian [21, 261—274; 22, 33—36], считающій, что *скульптура альпійскихъ долинъ создана чередованіемъ періодовъ оледенія и эпейрогенетическихъ движеній, вызывавшихъ усиленную рѣчную эрозію въ межледниковые періоды.*

Сходный взглядъ высказываетъ и E. J. Garwood [14, 320], подчеркивающій важное значеніе рѣчной эрозіи въ промежуткахъ между ледниковыми періодами. Em. de Martonne тоже принимаетъ, что въ альпійскихъ долинахъ можно различить гляціальныя формы не одного, а двухъ или трехъ ледниковыхъ періодовъ, расположенныя въ нѣсколько этажей [30, 245]. При этомъ Em. de Martonne высказываетъ предположеніе, что число ледниковыхъ періодовъ лучше отразилось на формѣ долинъ въ областяхъ распространенія глинистыхъ сланцевъ и хуже въ областяхъ кристаллическихъ породъ, гдѣ трогъ всегда наблюдается только одинъ [32, 22]. Нѣкоторые русскіе изслѣдователи Кавказа, Тяньшаня и Алтая, какъ А. П. Герасимовъ [15, 16], С. Дмитриевъ [10, 41], Вл. Рвзниченко [50, 358—359; 51, 127], А. И. Духовской [12, 5—6], В. П. Ренгартенъ [44, 45, 46], также принимаютъ существованіе двухъ или трехъ троговъ.

L. Distel, на основаніи своихъ изслѣдованій въ долинахъ *Высокихъ Таурнъ*, пришелъ къ выводу, что въ этой части Альпъ можно различить только одинъ трогъ, что имѣется только одинъ край трога, даже въ томъ случаѣ, если наблюдается нѣсколько лежащихъ одинъ надъ другимъ цирковъ (Trogschluss) [7, 91]. Правда, иногда стѣны трога обнаруживаютъ уступы, производящіе впечатлѣніе какъ-бы второго трога, вложеннаго въ главный, но это или уступъ стадіальной границы сглаживанія [7, 18 (Obersulzbachtal), 22 (Untersulzbachtal), 50 (Kapruner Tal), 92], или

террасы, образовавшіяся вслѣдствіе различной сопротивляемости горныхъ породъ вывѣтриванію [7, 13, Rainbachtal; 44, Dorfer Tal-Stubachtal]. Въ нѣкоторыхъ же долинахъ не наблюдается террасъ и карнизовъ и выше краевъ трога [7, 20, 23]. Отрицаетъ существованіе нѣсколькихъ троговъ и Н. Crammer.

Такое разногласіе относительно числа троговъ, иногда даже для одной и той же мѣстности, происходитъ отчасти оттого, что терминъ *трогъ* примѣняется не всегда правильно, отчасти оттого, что самое понятіе *трогъ* взято шире, чѣмъ его опредѣляли Ed. Richter [49, 49 - 51] и А. Penck [38, 288], которые обозначали этимъ именемъ *долину корытообразной формы, вложенную въ другую долину; болѣе широкую*. Тѣ изслѣдователи, которые придерживаются такого опредѣленія, какъ, напр., Н. Crammer, L. Distel или F. Nussbaum, признаютъ *одинъ* трогъ. Другіе же обозначаютъ этимъ именемъ *вообще вложенныя одна въ другую долины, какой бы онѣ формы ни были*, и разъ склоны долины, въ которой находился ледникъ, обнаруживаютъ террасировку, они говорятъ о нѣсколькихъ *торгахъ*. Иногда происходитъ смѣшеніе понятій *трога* и *границы сглаживания* (Schliffkehle, Schliffgrenze) [Н. Hess 20, табл. 44, рис. 3 и 4; R. Lucerna 28, 366—367; А. И. Духовской 12, 5—6 и рис. 10]. Въ дальнѣйшемъ изложеніи я буду примѣнять терминъ *трогъ* въ томъ смыслѣ, какъ его понимаютъ Ed. Richter, А. Penck, Ed. Brückner и Н. Crammer.

Теорія происхожденія трога можетъ въ настоящее время считаться въ общихъ чертахъ установленной. А. Penck [38, 303, 377], какъ и Ed. Richter, пробовалъ вначалѣ объяснить образованіе трога работой только ледниковой эрозиі, безъ участія текущей воды. Связанное съ его присутствіемъ переуглубленіе главной долины относительно боковыхъ получилось вслѣдствіе того, что болѣе мощный ледникъ главной долины быстрѣе вынахивалъ ея дно, чѣмъ это могли дѣлать ледники боковыхъ долинъ, и послѣднія, такимъ образомъ, отстали въ своемъ развитіи отъ главной. Неяснымъ оставалось, почему трогъ занимаетъ не всю долину до верхнихъ предѣловъ ея выполненія льдомъ и его края лежатъ на нѣкоторой глубинѣ: только значительно ниже древней поверхности ледника мы находимъ переломъ склоновъ, отъ кото-

раго внизъ начинается трогъ. А. Penck предположительно объяснялъ это допущеніемъ, что на извѣстной, критической глубинѣ эрозіонная способность ледника сразу возрастаетъ. Е. v. Drygalski [11] высказалъ гипотезу о вертикальныхъ теченіяхъ льда, внизъ посрединѣ ледника, вверхъ по краямъ, какъ причинѣ образованія трога (подкапываніе стѣнъ долины). Н. Lautensach [24, 131, 134] вноситъ важное добавленіе въ теорію происхожденія трога: онъ объясняетъ возникновеніе его тѣмъ, что *въ глубинѣ старой долины, въ ея широкомъ днѣ передъ послѣднимъ ледниковымъ періодомъ рѣкою была создана новая, узкая, долина, впоследствии превращенная ледниками въ трогъ*. L. Distel [7, 106; 9, 83—85] также считаетъ предварительное созданіе рѣкою оврага на днѣ долины непрѣмнымъ условіемъ образованія трога.

Область распространенія *корытообразныхъ долинъ на Кавказѣ* еще въ точности не извѣстна, но съ увѣренностью можно сказать, что она *уже границъ распространенія гляціальныхъ ледниковъ* и обыкновенно *рѣдко выходитъ за границы первой стадіи отступанія*, какъ мы это видимъ въ долинахъ Кубани и Теберды. На сѣверномъ склонѣ *Западнаго Кавказа*, гдѣ преобладаютъ поперечныя долины и гдѣ оледенѣніе было особенно сильно, *долины-троги* встрѣчаются чаще и лучше развиты, чѣмъ въ *Среднемъ* и тѣмъ болѣе въ *Восточномъ*, гдѣ и оледенѣніе было слабѣе и значительно развиты продольныя долины. Въ послѣднемъ *корытообразную* форму можно прослѣдить обыкновенно всего на нѣсколько километровъ отъ современныхъ ледниковъ и не дальше, какъ до устья боковыхъ долинъ въ главныя, обыкновенно лишенныя гляціальныхъ чертъ. Въ *Среднемъ Кавказѣ* трогѣ болѣе типичны и наблюдаются не только въ боковыхъ долинахъ Главнаго, Сугаяскаго и палеозойскаго (Халаца-Зикара) хребтовъ, ведущихъ къ ледникамъ, какъ Цейская, Архонская или Зруджъ, но и въ главныхъ поперечныхъ долинахъ (Ардонская, Касара, Даріаль), хотя въ послѣднихъ онѣ сильно замаскированы водной эрозіей и вывѣтриваніемъ. Въ *Западномъ Кавказѣ* въ бассейнахъ Кубани, Теберды, Маруха, Аксаута и другихъ долинъ, до Уруштена включительно, *корытообразная форма* является *одной изъ наиболее характерныхъ особенностей* долинъ не



только боковыхъ (продольныхъ и поперечныхъ), но и главныхъ (поперечныхъ), въ которыхъ можетъ быть прослѣжена иногда на 30 — 40 кл. (Теберда).

На южномъ склонѣ Кавказа, насколько мнѣ пришлось съ нимъ ознакомиться, *долины-троги* распространены не такъ широко, что, очевидно, находится въ связи съ преобладаніемъ здѣсь *широкихъ продольныхъ долинъ*, которымъ рѣдко свойственна корытообразная форма. Такъ, даже въ Вольной Сванетіи, гдѣ было очень сильное оледенѣніе, форму корыта имѣютъ только короткія поперечныя долины Главнаго и параллельныхъ ему хребтовъ, продольныя же долины Ингура и Мудьхры не представляютъ троговъ даже въ границахъ второй стадіи отступанія. Здѣсь склоны долинъ обнаруживаютъ уступы и карнизы, остатки склоновъ и дна прежняго времени, *épaulements* французскихъ авторовъ, на которые многіе, слѣдуя Н. Несс'у, распространяютъ терминъ *трогъ*.

Такимъ образомъ, *тектоника* оказываетъ несомнѣнное вліяніе на возможность возникновенія и на форму троговъ. Лучше всего онъ выработанъ въ поперечныхъ долинахъ, слабѣе въ антиклинальныхъ, въ долинахъ же изоклинальныхъ или гомоклинальныхъ онъ получается асимметричный, съ однимъ плечомъ болѣе широкимъ, другимъ узкимъ, иногда совершенно исчезающимъ. Подобную картину мы находимъ въ верхней (продольной) части долины Баксана и въ продольной же долинѣ Коначхыра въ бассейнѣ Теберды.

Имѣетъ значеніе и *петрографическій характеръ* горной породы. Въ области глинистыхъ сланцевъ троговъ встрѣчаются рѣже, обыкновенно стѣны ихъ не такъ круты, какъ въ массивныхъ породахъ и известнякахъ, и часто, вмѣсто настоящаго трогова, мы видимъ только террасировку склоновъ широкой продольной долины. Но и въ области сланцевъ иногда встрѣчаются типичные троговъ (Козы-донъ, Халацай-комъ).

*Корытообразныя долины Кавказа* отличаются отъ подобныхъ же долинъ Альпъ тѣмъ, что въ нихъ обыкновенно развиты не всѣ элементы трогова. Крутыя стѣны глубокаго трогова обыкновенно не переходятъ вверхъ по склону въ болѣе или менѣе широкія и значительно болѣе пологія, ясно выраженные *плечи*, какъ это мы наблюдаемъ во многихъ аль-

пийскихъ долинахъ. Насколько мнѣ пришлось наблюдать, на *Кавказѣ* это скорѣе исключеніе. Здѣсь стѣны трога смѣняются тоже крутымъ, хотя относительно и болѣе пологимъ участкомъ склона, надъ которымъ поднимается едва отдѣляющійся отъ него слабымъ переломомъ крутой склонъ гребня, возвышавшагося надъ поверхностью древняго ледника. Это мы видимъ какъ въ *Среднемъ Кавказѣ* (долины Цейская, Архонская), такъ, въ особенности, въ *Западномъ*, гдѣ такой характеръ долинъ (въ ихъ верховьяхъ) выраженъ еще болѣе рѣзко. На эту черту долинъ въ верховьяхъ *Баксана* было уже обращено вниманіе L. Distel'емъ [8; 301—302]. Но особенно бросается въ глаза эта особенность долинъ въ верховьяхъ *Теберды* и *Кубани*. Въ долинѣ *Бульгена* (бассейнъ *Теберды*) или у ледника, спускающагося съ горы *Хокель* и называемаго обыкновенно *Нижнимъ Тебердинскимъ*, соответствующій плечу участокъ склона едва выраженъ.

Но, какъ я сказалъ, встрѣчаются исключенія.

Въ верховьяхъ *Теберды*, именно въ долинахъ *Домбай-ульгена*, *Аманауса* и *Алибекъ-ульгена*, корытообразная форма долинъ выражена ясно, причемъ на сѣверномъ склонѣ *продольной долины Домбай-Алибекъ*, представляющей, по И. В. Мушкетову [33, 18—14], *синклинали* между двумя антиклинальными хребтами, весьма хорошо развито плечо трога — остатокъ древняго дна долины. На южномъ склонѣ этой долины, на склонахъ *Белала-кая* и *Джитты-кая*, оно выражено хуже, и трудно сказать, имѣется ли оно дѣйствительно, или это каровая терраса. Въ поперечной долинѣ *Аманауса*, ниже впаденія въ него *Домбай-ульгена* и *Алибекъ-ульгена*, трогъ узкій и глубокій, съ крутыми стѣнами и слабо развитыми, крутыми плечами. Ниже, начиная отъ устья *Коначхира*, долина становится шире. Отсюда и до *Тебердинскихъ* дачъ, у которыхъ лежатъ стадіальныя конечныя морены, долина переуглублена и переуглубленная часть ея выполнена рѣчными и озерными наносами. Корытообразная форма долины, правда, не такъ ясно выраженная, сохраняется до устья р. *Мухи*. Дальше она сразу становится слабѣе. Объясненія послѣдняго явленія, надо, повидимому, искать въ конфигураціи и высотъ горныхъ хребтовъ, фланкирующихъ долину *Теберды*. Древній ледникъ, поверхность котораго у дачъ лежала на высотѣ

около 2200 м., ниже устья р. Мухи выходятъ изъ заката и между высокими горами, узкой долины въ область болѣе низкихъ горъ и, имѣя возможность съвернѣе хребта Киньрчадъ разлиться въ ширину, уже не былъ въ состояніи выпахать типичный трогъ. Во всякомъ случаѣ важно замѣтить, что переломы склона, которые могутъ быть съ болѣе или менѣе достаточнымъ основаніемъ приняты за слѣды границы сглаживанія и за край трога, ясно прослѣживаются до дачъ, пожалуй еще до Тебердинскаго аула. Дальше верхняго влающагося перелома нѣтъ, нижній же, хотя и слабо замѣтенъ до Сентинскаго монастыря.

Вообще въ окрестностяхъ Тебердинскихъ дачъ рѣзче всего бросаются въ глаза слѣдующіе три перелома склоновъ:

1. Внизу, какъ разъ на высотѣ краевыхъ моренъ Тебердинской стадіи отступанія, влающійся переломъ склона, исчезающій ниже конечныхъ моренъ, лежащихъ противъ устья Джемаргата. Выше дачъ, въ долину праваго склона главной долины, какъ разъ надъ группой домиковъ, на высотѣ этого уступа приходится терраса (1630 м., дно долины 1400 м.), на которой лежитъ береговой моренный валь Тебердинской стадіи. На этой же почти высотѣ находится на противоположной сторонѣ долины терраса въ устьѣ *Большой Хатипары*. Последнюю можно прослѣдить въ видѣ уступа внизъ отсюда, почти безъ перерыва, до устья *Мухи*.

2. Выдающійся переломъ склона, представляющій несомнѣнный край трога.

3. Влающійся переломъ, который можно скорѣе всего отождествить съ границей сглаживанія. Онъ лежитъ у *Верхне-Тебердинскаго* на высотѣ 2000—2100 м., у дачъ 2200 м., противъ устья *Улу-Муруджу* 2500 м.

Эти три характерныхъ перелома отличаются замѣтельнымъ постоянствомъ и могутъ быть прослѣжены далеко вверхъ по долину. Затѣмъ нижній переломъ становится ближе къ устью *Конашъра* незамѣтнымъ, два же верхнихъ можно прослѣдить до самыхъ верховьевъ долины, гдѣ съ несомнѣнностью можно установить, что дѣло идетъ дѣйствительно о границы сглаживанія и о край трога.

Выше границы сглаживанія есть еще выдающійся переломъ склона, выраженный далеко не вездѣ (только на большихъ высотахъ). Я пока не вижу никакого основанія ста-

вить его въ связь съ ледниковымъ періодомъ и считать его за край болѣе древняго трога. Это можетъ быть и просто край болѣе древняго дна долины.

Кромѣ перечисленныхъ переломовъ въ долину *Теберды* въ разныхъ мѣстахъ есть ниже края трога и второстепенные, которые, въ виду ихъ отрывочности, трудно привести въ систему. Во всякомъ случаѣ, ихъ нельзя считать равноцѣнными съ предыдущими и принимать за трогі различныя періодовъ оледенѣнія.

Такъ же точно въ долину главнаго притока *Теберды*, *Коначхыра*, широкіе и довольно пологіе участки склоновъ выше краевъ трога мы находимъ только въ продольной долине, въ поперечныхъ же долинахъ его лѣвыхъ притоковъ глубокой трогъ вверхъ по склонамъ почти незамѣтно переходитъ въ склоны гребней, возвышавшихся надъ ледяной поверхностью.

Почти полное отсутствіе плечъ трога наблюдается и въ другихъ долинахъ бассейна *Теберды*: въ долинахъ *Азгека*, *Назалы-колъ*, *Гаралы-колъ*, а также въ рядѣ долинъ бассейна *Кубани*. Въ долину р. *Даутъ* плечи выражены яснѣе ближе къ верховьямъ долины. Но иногда и въ долину *Кубани* мы находимъ широкія плечи трога, обыкновенно не симметричныя, какъ, напримѣръ, въ окрестностяхъ *Учкулана*, гдѣ особенно широкая терраса имѣется на правой сторонѣ р. *Уллу-Кама*, надъ *Хурзукомъ*.

Тамъ, гдѣ трогъ выраженъ ясно и типично, онъ всегда одинъ. Присутствія втораго несомнѣннаго трога мнѣ до сихъ поръ установить не удалось. Иногда, правда, недалеко отъ современныхъ ледниковъ, приблизительно на половинѣ или на нижней трети высоты его крутыхъ стѣнъ появляется ясный уступъ. Подобный уступъ я наблюдалъ въ Среднемъ Кавказѣ, въ верховьяхъ р. *Харвеез* возлѣ ледника *Мосота* и въ долину р. *Цей* вверхъ, начиная отъ устья р. *Сказъ*, впадающей въ *Цей-донъ* противъ осетинскаго святилища *Рекомъ*. Въ этой долину онъ выраженъ особенно хорошо [39, таблица V A]. Въ\* обоихъ случаяхъ нѣтъ основанія искать причину образованія этого уступа въ различной твердости горныхъ породъ. Сначала я былъ склоненъ поэтому считать его за край втораго, меньшаго трога, вложеннаго въ главный [39, 50], хотя для меня представлялся неяснымъ

способъ его образованія. Наблюденія L. Distel'я [7, 18, 22, 50, 92] и высказанныя въ связи съ этимъ замѣчанія A. Penck'a [36, 127] побудили меня пересмотрѣть вопросъ о числѣ троговъ въ долинахъ *Средняго Кавказа*, и я пришелъ къ выводу, что данное этими изслѣдователями объясненіе происхожденія уступа ниже края трога по отношенію къ такимъ уступамъ въ Цеѣ и у ледника Мосота является болѣе вѣроятнымъ, что это, скорѣе всего, *граница сглаживанія болѣе поздней стадіи* и что трогъ здѣсь на самомъ дѣлѣ *одинъ* [41, 42]. Еще болѣе я убѣдился въ правильности такого рѣшенія вопроса на основаніи своихъ наблюденій въ долинахъ *Западнаго Кавказа*, въ частности въ долинахъ *Аманауса*, *Азгека* и *Буульгена* въ бассейнѣ *Теберды* и въ долинѣ *Юсенги* и у ледника *Азау* въ бассейнѣ *Баксана*. И здѣсь мы видимъ вездѣ одинъ только трогъ. Иногда стѣны этого трога представляютъ рядъ слабыхъ уступовъ, и тогда кажется, какъ будто на лицо есть два-три трога, причемъ второй и третій трогъ выражены очень слабо. Подобное впечатлѣніе получаемъ, если будемъ смотрѣть въ узкую долину верховьевъ *Аманауса* съ большой стадіальной морены, лежащей у слиянія р. Аманауса съ Домбай-ульгеномъ и Алибекомъ. Когда же войдемъ въ эту долину, картина мѣняется. Оказывается, что эти уступы не что иное, какъ слѣды *стадіальныхъ границъ сглаживанія*. Съ лѣвой стороны языка Аманаузскаго ледника, какъ разъ противъ сѣвернаго края висячаго ледника, спускающагося съ юго-восточнаго склона *Белала-кая*, высота стадіальной границы сглаживанія около 2210 м. Далѣе вверхъ по долинѣ, на утесъ между только что упомянутымъ висячимъ ледникомъ и лѣвой (западной) вѣтвью Аманаузскаго ледника, она поднимается до 2300 м. Внизъ по долинѣ Аманауза эту границу сглаживанія можно прослѣдить на значительномъ разстояніи, причемъ она понижается быстрѣе, чѣмъ лежащая выше другая стадіальная граница, и, продолжая ее мысленно съ тѣмъ же уклономъ, мы приходимъ къ упомянутой стадіальной моренѣ у слиянія рѣкъ. Едва намѣченное плечо трога лежитъ выше второй стадіальной границы, на склонѣ *Белала-кая*, на высотѣ около 2130—2150 м., а еще выше (2600—2650 м.) замѣтны слѣды границы сглаживанія, которая относится къ главному моменту ледниковаго періода

или къ первой стадіи отступанія. Возможно, что здѣсь обѣ эти границы совпадаютъ.

Подобное же явленіе повторяется въ долинѣ *Азгека*. На лѣвомъ (южномъ) склонѣ расширенной котловины верховьевъ *Азгека* ясно видна граница сглаживанія стадіальнаго ледника, круто спускающаяся отъ западныхъ каровъ (2750 м.). У входа въ узкую, корытообразную поперечную долину ея высота надъ уровнемъ моря 2530 м. Край трога здѣсь находится на высотѣ 2380-м. Эта стадіальная граница сглаживанія замѣтна и дальше въ долинѣ *Азгека*, гдѣ она *понижается быстрѣе, чѣмъ край трога и пересѣкаетъ его*. Не на подобномъ ли наблюденіи основано утвержденіе *R. Lucerna*, что край трога вверхъ по долинѣ раздваивается, причемъ верхній край переходитъ въ край кара (*Karkante*), а нижній образуетъ край замкнутаго конца трога (цирка) [29, 325, 329—330]? Граница сглаживанія хорошо замѣтна почти до соответствующихъ ей стадіальныхъ конечныхъ моренъ. Не такъ ясна она въ долинѣ *Юсенги*. Зато здѣсь особенно хорошо выражена граница сглаживанія, относящаяся ко времени наибольшаго оледенѣнія. Она находится на мысу между двумя ледниками *Юсенги*, на сѣверо-западъ отъ перевала, и очень напоминаетъ подобное же явленіе на гребнѣ *Rossrücken* между ледниками *Wax* и *Horn* въ Цеммгрундѣ въ Тиролѣ [49, табл. 3]. Въ долинѣ *Баксана* на правомъ склонѣ горы надъ языкомъ ледника Азау ясно замѣтны *двѣ* границы сглаживанія: главная и стадіальная. Двѣ границы сглаживанія видны и въ долинѣ *Буульгена* недалеко отъ конца ледника, особенно хорошо на правой сторонѣ долины.

Всѣ эти наблюденія заставляютъ меня придти къ выводу, что объясненіе происхожденія уступовъ на стѣнахъ трога вблизи современныхъ ледниковъ, даваемое *H. Hess*’омъ и *R. Lucerna*, нельзя признать правильнымъ. Разсматривая приложенныя къ работѣ *R. Lucerna* [28, 366—367] фотографію *Mer de Glace* и схему, объясняющую формы склоновъ горъ у этого ледника, можно замѣтить большое сходство съ тѣмъ, что мнѣ пришлось наблюдать на Кавказѣ, и потому я склоненъ считать, что то, что *R. Lucerna* принимаетъ за трогъ, на самомъ дѣлѣ лишь *стадіальная граница сглаживанія*, какъ это уже было указано *A. Penck*’омъ [36, 127].

Очень папоминаеть видѣнное мною въ долинѣ *Amanayca* и рисунокъ, даваемый Н. Hess'омъ [20, табл. 44, рис. 3 и 4]. И здѣсь дѣло идетъ, скорѣе, о рядѣ границъ сглаживанія, а не о нѣсколькихъ трогахъ, поскольку здѣсь не сказывается различная сопротивляемость породъ разрушенію. Последнее не исключено въ тѣхъ случаяхъ, когда рѣчь идетъ о слѣдахъ троговъ на большомъ разстояніи отъ вершины долины, какъ, напр., въ окрестностяхъ *Corna Trenta Passi* [20, таб. 47, рис. 8 и 3, выступы вдоль линіи *m*]. Трудно признать за края троговъ и тѣ незначительные выступы на склонахъ долины *Visp*, которые обозначены у Н. Hess'a буквами *m* и *g* [20, таб. 47, рис. 7, *Visptal vom Rothen Boden aus*]. Потому то и наблюдается иногда въ такомъ случаѣ совпаденіе старыхъ моренъ и такъ называемаго „края трога“, какъ это наблюдалъ R. Lucerna на *Корсикѣ* [27, 35, 71, 79] или въ *Альпахъ* [28, 365].

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ происхожденію уступовъ на стѣнахъ трога можетъ быть дано другое объясненіе, предложенное J. Früh [13, 18] и принятое F. Nussbaum'омъ [34, 80 - 81], а именно: ледникъ боковой долины, впадающій въ болѣе мощный ледникъ, занимающій главную долину, оттѣняется послѣднимъ въ сторону и, вслѣдетвіе этого, долженъ на нѣкоторомъ разстояніи эродировать склонъ главной долины, создавая террасообразный уступъ, лежащій на высотѣ дна боковой долины. Подобное объясненіе мнѣ кажется вполне примѣнимымъ въ тѣхъ случаяхъ, когда подобный карнизъ или терраса существуетъ только ниже устья боковой долины, изъ которой выходилъ ледникъ-притокъ. Такъ, повидимому, можно объяснить возникновеніе нѣкоторыхъ второстепенныхъ переломовъ склоновъ трога въ долинѣ *Теберды*, о которыхъ упоминалось выше. Подобнаго рода переломъ, напр., имѣется ниже устья долины *Уллу-Муруджу* (листь XIX—22 1-верстной карты). Онъ является непосредственнымъ продолженіемъ дна висячей долины *Уллу-Муруджу*, ступень которой приходится на высотѣ 1636 м.<sup>1)</sup> (дно долины *Теберды* 1365 м., край трога 1850—1870 м.). Подобный же уступъ находимъ на правомъ склонѣ долины *Коначхыра* ниже устья висячей долины *Кичи-Муруджу* на

<sup>1)</sup> На картѣ ошибочно показана высота 667 с., надо 767 с.

высотъ 2190 м. (дно главной долины 1886 м.), край же трога лежитъ значительно выше: на той же сторонѣ долины полутора километрами ниже 2390 м., а на противоположной, какъ разъ противъ устья *Кичи-Муруджу*, 2600—2610 м. Судя по одноверстной картѣ (листъ XIX—23), аналогичный уступъ имѣется и въ долинѣ *Учкулана*, гдѣ онъ начинается отъ устья небольшой висячей долины *Актамахъ-чатъ* и становится рѣзкимъ ниже слѣдующей, значительной долины *Джалпа-коль*. Ниже устья рѣчки *Ножу* онъ, повидимому, исчезаетъ.

Теоретически, конечно, возможно существованіе нѣсколькихъ вложенныхъ одинъ въ другой троговъ, но пока оно на дѣлѣ не доказано безспорно и, положительно, трудно согласиться съ В. П. Ренгартемомъ, когда онъ, на основаніи переделомовъ склоновъ долины, принимаетъ существованіе двухъ или трехъ троговъ въ долинахъ Ассы, Баксана и Чегема [44, 8; 45, 54—55; 46, 31]. Въ долинѣ *Кара-су Хуламскаго* [47, 104] дѣло, повидимому, идетъ не о трогахъ (*bassin terminal*?). Троги прежнихъ оледенѣній могутъ сохраниться лишь при особенно благоприятныхъ условіяхъ и тѣмъ менѣе, чѣмъ ближе къ вершинѣ долины, такъ какъ здѣсь ледниковая эрозія работала значительно дольше и должна была основательнѣе сгладить стѣны долины. Далѣе внизъ по долинѣ прежніе трогі могли скорѣе уцѣлѣть отъ разрушающей работы послѣдующаго оледенѣнія, но здѣсь ихъ труднѣе доказать, тѣмъ болѣе, что здѣсь они сильнѣе подверглись разрушенію въ межледниковый періодъ. Интересно замѣтить, что Em. de Martonne, горячій сторонникъ множественности троговъ, на основаніи своихъ наблюденій въ долинахъ *Arc* и *Isère*, приходитъ къ выводу относительно установленныхъ имъ тамъ восьми различныхъ уровней эрозіи, что „*tandis que les niveaux inférieurs disparaissent vers l'aval, les niveaux supérieurs se perdent vers l'amont*“ [31, 405—406]. Изъ восьми такихъ уровней, различныхъ въ долинѣ *Isère*, уровни эрозіи *доледниковаго* возраста 5—8 исчезаютъ въ верхней части долины, *ледниковые* же уровни 1—4, наоборотъ, ясны вверху и исчезаютъ внизъ по долинѣ, сливаясь съ современнымъ. Дефиле *Fort-de-l'Ecluse* въ долинѣ Роны, въ которомъ W. Kilian [22, 34] считаетъ возможнымъ различить два ясныхъ и два сомнительныхъ трога,



лежитъ далеко отъ области питанія древняго Ронскаго ледника, въ 25 кл. ниже выхода Роны изъ Женеваго озера.

Но среди гляціальныхъ формъ кавказскихъ долинъ имѣются и такія, которыя, можетъ быть, имѣютъ отношеніе къ болѣе древнему оледенѣнію.

Въ Альпахъ трогъ обыкновенно замыкается *циркомъ* (Trogschluss), надъ которымъ лежитъ *площадка трога* (Trogplatte), окруженная карами. На Кавказѣ это встрѣчается сравнительно рѣдко. Обыкновенно дно трога становится вверхъ по долину замѣтно круче и поднимается до высоты его плечъ, не образуя настоящей ступени, и потому нѣтъ и настоящей *площадки трога*. Иногда *циркъ* имѣется, но лежитъ уже въ предѣлахъ фирновыхъ полей (ледники Цейскій, Караугомскій) или чаще съ него свѣшивается языкъ ледника. Последнее обстоятельство, продолженіе въ этомъ мѣстѣ ледниковой эрозіи, повидимому, и является причиной того, что большинство ступеней такихъ цирковъ не отличается крутизной. Подобное явленіе мы наблюдаемъ въ долинахъ Аманауса, Буульгена, Назалы-кола. Сравнительно хорошо выражена ступень конца трога въ долинахъ Уллу-Муруджу, Уллу-Хутый и Бадукъ. Въ этихъ долинахъ въ настоящее время имѣются только каровые ледники, лежащіе надъ ступенью цирка. Вообще, циркъ трога выраженъ лучше въ тѣхъ долинахъ, гдѣ нѣтъ въ настоящее время долинныхъ ледниковъ, а самое большее, только каровые. Иногда же, напротивъ, наблюдается не одинъ, а *нѣсколько* (два-три) цирковъ, расположенныхъ одинъ надъ другимъ, какъ, напримѣръ, въ долину Джалпа-коль. Въ этой долину у верхняго конца трога имѣется двѣ ступени. Нижняя выражена хорошо, верхняя только въ западной части цирка, въ восточной же сглажена. Именно противъ этого мѣста лежитъ большой каровый ледникъ, который, повидимому, и уничтожилъ часть верхней ступени. Если ступени цирковъ лежатъ очень близко одна отъ другой, то получается *каровая лѣстница* (Kartterre), какъ напр. у *Клухорскаго* перевала (пустой каръ съ моренами 2390 м., каръ съ озеромъ 2691 м., каръ съ ледникомъ 2950 м.). Въ долину *Кичкине-кола*, лѣваго притока *Учкулана* (листъ XIX—23 1-верстной карты) каровая лѣстница, насколько можно судить по картѣ, повидимому, состоитъ изъ *четырехъ* сту-

пеной: нижняя (2490 м.)—пустая, на второй (2650 м.)—три озера, на третьей—озеро Уллу-кель (2817 м.), на верхней (2990 м.)—маленькое озеро и каровый ледничек (3140 м.). По А. Ренк'у [37, 6—7] не исключена возможность, что это есть отзвукъ нѣсколькихъ ледниковыхъ періодовъ и что съ каждымъ новымъ оледенѣніемъ къ старому трогу присоединялись новые участки. Такъ какъ ледниковая эрозія въ глубину возобновлялась при этомъ и въ старой части трога, то, понятно, новый участокъ его оказывался лежащимъ на соотвѣтственно большей высотѣ.

Другое явленіе, которое, можетъ быть, тоже указываетъ на предшествовавшія оледенѣнія, — двойныя устьевыя ступени (если это только не конфлюэнтныя ступени). Такія ступени мы наблюдаемъ въ долинѣ Хаджибея, гдѣ, кромѣ устьевой ступени у выхода къ Тебердѣ, имѣются еще ступени въ долинахъ Хаджибея и его притока Бадука, лежація въ обѣихъ долинахъ сейчасъ выше мѣста ихъ сліянія. Такъ смотритъ на это явленіе Em. de Martonne, который считаетъ что „L'alternance des périodes d'approfondissement du thalweg et de modelé glaciaire actif donne seule la clef de traits morphologique plus complexes observés par nous dans un grand nombre de vallees alpines: doubles et triples épaulements sur les flancs des bassins, liés à l'existence de doubles et triples verrous enboîtés, et de doubles et triples vallées suspendues“ [30, 245].

Глубина трога по отношенію къ мощности всего ледяного потока въ долинахъ Кавказа почти всегда значительно больше, чѣмъ въ Альпахъ. Въ то время, какъ въ послѣднихъ она составляетъ обычно одну треть всей мощности древняго ледника, на Кавказѣ она въ большинствѣ извѣстныхъ мнѣ случаевъ не меньше, чаще же больше половины всей толщины льда. Это мы видимъ, напр., въ Цейской долинѣ въ Среднемъ Кавказѣ и въ долинахъ Теберды и Кубани въ области наибольшаго развитія древнихъ ледниковъ. Въ данномъ случаѣ возможны два объясненія. Это могло быть вызвано большою эрозіей рѣкъ, вслѣдствіе значительнаго поднятія наканунѣ ледниковаго періода. Но, какъ справедливо замѣчаетъ Н. Lautensach [24, 134], можно дать и другое объясненіе, не дѣлая предположенія, что ущелья, созданныя рѣками до наступленія (новаго) ледни-

коваго періода въ днѣ старыхъ долинъ, на Кавказѣ были значительно глубже, чѣмъ въ Альпахъ. Въ связи съ большей узостью и крутизной долинъ на Кавказѣ гляціальный циклъ долинъ могъ совершаться съ большей скоростью и въ такомъ случаѣ края торга могли подняться высоко вверхъ, сдѣлавшись при этомъ менѣе ясными. Въ настоящее время я затрудняюсь высказаться опредѣленно за то или другое объясненіе. Во всякомъ случаѣ, нельзя упускать изъ вида большихъ размѣровъ рѣчной эрозии внѣ границъ оледенѣнія, падающей на время передъ послѣднимъ оледенѣніемъ.

На основаніи своихъ изслѣдованій въ верхней части бассейна *Баксана* L. Distel утверждаетъ, что здѣсь, за исключеніемъ верховьевъ Адыр-су, нѣтъ ни малѣйшаго намека на трогъ альпійской формы. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ есть, какъ будто, намекъ на плечи трога, тянутся карнизообразные уступы, но это, можетъ быть, рудименты старыхъ остатковъ склоновъ, но только не плечи трога въ альпійскомъ смыслѣ. Если гдѣ въ боковыхъ долинахъ и встрѣчается трогъ, то онъ развитъ во всю глубину долины или, какъ выражается L. Distel, *ganztalig* [9, 67—68]. Какъ типичный примѣръ долины такого типа L. Distel приводитъ долину *Ирикъ*, въ которой, по его мнѣнію, не было рѣчного заложения трога [9, 68, Taf. 7, Abb. 13 „Irikthal mit Elbrus-Ostgipfel (5593 m.) im Hintergrund“], вслѣдствіе чего нѣтъ здѣсь и альпійскаго трога. Однако, всматриваясь въ профиль долины, мы замѣчаемъ на ея склонахъ два слабо замѣтныхъ перелома: одинъ — въ верхней трети, другой — въ нижней трети склона (особенно на правой сторонѣ долины, противъ слиянія обоихъ Ириковъ). Возможно, что это слѣды карнизовъ прежнихъ долинъ, сточенныя и удаленныя ледникомъ. Въ узкой и крутой долинѣ Ирика, гдѣ ледяной потокъ находился подъ давленіемъ высоко лежащихъ фирновыхъ массъ Эльбруса, измѣненіе трога въ указанномъ Н. Lautensach'омъ смыслѣ должно было идти скорѣе, чѣмъ въ другихъ долинахъ и, можетъ быть, потому здѣсь трогъ *ganztalig*.

Въ связи съ отсутствіемъ типичнаго трога, отсутствуютъ, какъ указываетъ L. Distel [9, 69], и цирки. Долины имѣютъ плоское дно, и закругленную, корытообразную форму

въ поперечномъ профилѣ имъ придають осмы, смягчающія рѣзкій переходъ отъ дна къ стѣнамъ долины. Въ нѣкоторыхъ долинахъ верховьевъ Баксана имѣются устьевныя ступени, но L. Distel объясняетъ ихъ образованіе исключительно дѣятельностью водной эрозии. Онѣ, по его мнѣнію, возникли въ тѣхъ долинахъ, которыя не были обильны текучей водой. Тѣ же долины, гдѣ имѣлись рѣки, не уступавшія по количеству воды главной рѣкѣ, сходятся съ главной долиной Баксана на одномъ уровнѣ, безъ ступеней. Къ такому типу L. Distel относитъ долины Терсколь, Донгузъ-орунъ, Юсенги и Адыль-су [9, 69, 83]. Кромѣ корытообразной формы нѣкоторыхъ долинъ, L. Distel'ю не удалось установить какихъ-либо другихъ слѣдовъ дѣятельности ледниковъ, которые можно было бы съ увѣренностью отнести къ ледниковому періоду, а не къ современной эпохѣ. Вся та совокупность формъ, характерныхъ для альпійскихъ долинъ, которую A. Penck и H. Lautensach разсматриваютъ, какъ результатъ гляціального переуглубленія, здѣсь, какъ утверждаетъ L. Distel, отсутствуетъ. А такъ какъ отсутствуетъ также и вызывающій ее трогъ, причину возникновенія котораго слѣдуетъ искать въ работѣ рѣкъ, то L. Distel дѣлаетъ выводъ, что вся эта совокупность формъ, связанныхъ съ явленіями переуглубленія, происхожденія не гляціального [9, 83—84]. Слабымъ, сравнительно съ Альпами, развитіемъ дилювіальныхъ ледниковъ можно было бы объяснить слабое развитіе этихъ формъ, но не ихъ полное отсутствіе. Все это приводитъ L. Distel'я къ рискованному выводу о различной исторіи Кавказа и Альпъ наканунѣ ледниковаго періода: „Der grosse Gegensatz kann nicht in einer Verschiedenheit der Entfaltung und der ausgestaltenden Wirkung der Gletscher liegen, es muss vielmehr in der *verschiedenen Gestaltung der Täler vor Eintritt der Eiszeit* <sup>1)</sup> gesucht werden“. Надвигавшіеся ледники заняли уже выработанныя рѣчныя долины, развитіе которыхъ протекало правильно, безъ возобновленія цикла рѣчной эрозии и, слѣдовательно, безъ омолаживанія долинъ, какъ это имѣло мѣсто въ Альпахъ. „Das Fehlen des alpinen Taltrogs im Baksantalgebiet und, wie wohl unter Vorbehalt gesagt werden darf, am ganzen Nordabhang des Kaukasus

<sup>1)</sup> Вездѣ курсивъ подлинника.

stützt die Ansicht, dass er auch in den Alpen *nichtglazialen Ursprungs* ist und lässt den Schluss zu, dass *die Entwicklung beider Gebirge, der Alpen und des Kaukasus, vor Eintritt der diluvialen Vereisung eine verschiedene war*\* [9, 85].

L. Distel дѣлаетъ почти ту же ошибку, за которую упрекаетъ М. v. Déchy, переносящаго цѣликомъ представлѣніе объ Альпахъ на Кавказъ [L. Distel 9, 66; M. v. Déchy, 6, III, 388]; онъ распространяетъ свои заключенія относительно бассейна Баксана на *весь сѣверный склонъ Кавказа*. Между тѣмъ, предположеніе L. Distel'я объ отсутствіи корытообразныхъ долинъ альпійскаго типа на всемъ сѣверномъ Кавказѣ, какъ мы уже видѣли, *неверно*. Подобный типъ долинъ мы встрѣчаемъ, прежде всего, въ Западномъ Кавказѣ, который по своему характеру очень похожъ на Альпы. Но и въ Среднемъ Кавказѣ трогъ альпійскаго типа, не такъ часто, все же встрѣчается.

L. Distel дѣлаетъ упрекъ Н. Lautensach'у, будто бы тотъ объясняетъ образованіе переуглубленія *то* дѣятельностью льда, *то* работой рѣкъ. Правильнѣе было бы вывести изъ изслѣдованій самаго Н. Lautensach'а заключеніе, что именно главный признакъ переуглубленія, долинный трогъ, вездѣ *заложень* рѣкою и потому *преобразованъ* льдомъ [9, 84, примѣчаніе 1]. При такой формулировкѣ вопроса разница во взглядахъ? по мнѣнію L. Distel'я, заключалась бы только въ томъ, когда была заложена рѣкою основа трога—до ледниковаго періода, какъ принимаетъ L. Distel, или въ межледниковый, какъ думаетъ Н. Lautensach.

Но L. Distel ошибается. Сходство воззрѣній его и Н. Lautensach'а ограничивается тѣмъ, что оба считаютъ, что *въ основѣ образованія трога лежитъ рѣчная эрозія*. Дальше ихъ взгляды расходятся. L. Distel сводитъ переуглубленіе долинъ *всецѣло къ неравномерной рѣчной эрозіи*, Н. Lautensach видитъ въ возрожденіи цикла рѣчной эрозіи *только созданіе подходящихъ условій для образованія трога*, переуглубленіе же главныхъ долинъ относительно боковыхъ онъ приписываетъ *ледниковой эрозіи*.

Н. Lautensach, какъ мнѣ кажется, вполне правъ, считая, что *одного заложенія узкой молодой рѣчной долины на днѣ старой для образованія переуглубленія недостаточно*. Тогда мы имѣли бы *во всемъ бассейнѣ рѣчки систему*

долинъ съ трогами, не только плечи, но и дно которыхъ сливались бы другъ съ другомъ на одномъ уровнѣ, какъ это наблюдается въ чисто рѣчной системѣ долинъ со слѣдами нѣсколькихъ рѣчныхъ цикловъ. Явленіе переуглубленія главной долины относительно боковыхъ, вызвавшее образованіе устьевыхъ ступеней, было создано уже ледникомъ. Мнѣ, по крайней мѣрѣ, представляется непоятнымъ, какъ можно объяснить возникновеніе *крутыхъ* устьевыхъ ступеней, не находящихся притомъ въ зависимости отъ характера горныхъ породъ, дѣятельностью рѣкъ. До сихъ поръ ни одна высказанная съ этой цѣлью теорія не могла этого сдѣлать. Нельзя этого объяснить и большей массой воды главной долины, какъ это пытается сдѣлать L. Distel относительно бассейна Баксана [9, 69, 83]. Болѣе быстрая глубинная эрозія главной долины, вслѣдствіе увеличенія воды въ Баксанѣ, должна была бы вызвать образованіе быстринъ въ устьяхъ притоковъ, но онѣ скоро передвинулись бы вверхъ по боковымъ долинамъ, при этомъ растягиваясь въ длину и дѣлаясь, слѣдовательно, болѣе пологими. Ступени же въ устьяхъ боковыхъ долинъ Баксана, гдѣ онѣ имѣются, равно какъ и устьевныя ступени въ другихъ частяхъ Кавказа, *круто обрываются къ главной долинѣ и лежатъ близко отъ устья или въ самомъ устьѣ*. При допущеніи рѣчного происхожденія этихъ ступеней является окончательно непоятнымъ, какъ онѣ могли образоваться *во всю ширину* боковыхъ долинъ, а не только въ руслѣ ихъ рѣчекъ. Многія изъ этихъ ступеней разрѣзаны рѣками въ послѣледниковое время и разрѣзываніе продолжается и въ настоящій моментъ.

Напротивъ, вполне возможно, что заложенные рѣчной эрозіей трогги развивались, подъ дѣйствіемъ льда, не одинаково быстро, и ледникъ главной долины углубилъ свое дно больше, чѣмъ успѣли это сдѣлать за то же время ледники боковыхъ долинъ. Подобное образованіе ступеней вполне мыслимо и при системѣ троговъ во всю глубину долины (*ganztaliger Trog*). Въ долинахъ, не имѣвшихъ на днѣ овраговъ, должна получиться картина въ родѣ той, какую себѣ представляетъ W. M. Davis [3, 81, 83]. Такимъ образомъ, я не вижу непримиримаго противорѣчія между схемой образованія трога, предложенной W. M. Davis'омъ съ одной сто-

роны и наблюдаемыми въ Альпахъ фактами и созданной на основаніи послѣднихъ теоріей А. Ренк'а съ другой, только стоитъ принять поправку, дѣлаемую Lautensach'омъ и Distel'емъ, поскольку онъ сходится съ первымъ. Схема W. M. Davis'a кажется мнѣ вполне приложимой къ долинамъ, не пережившимъ омолаживанія рѣчного цикла наканунѣ оледенѣнія, но только безъ тѣхъ поправокъ, которыми W. M. Davis пробуетъ согласовать ее съ тѣмъ, что наблюдается въ Альпахъ [4, 412—413; 5, 265].