

18

ИЗВѢСТІЯ

КАВКАЗСКАГО ОТДѢЛА
ИМПЕРАТОРСКАГО
РУССКАГО ГЕОГРАФИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Томъ XXIV.

1916.

№ 1-й.

Замѣтка о долинахъ-трогахъ Кавказа.

А. Л. Рейнгардъ.

XVI 319

Долинамъ горныхъ мѣстностей, которыя испытали значительное дилювіальное оледенѣніе, часто свойственны корытообразная форма (Trog) и связанная 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 сѣгдо. 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 стѣнь. 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. Ренк'a 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 влияніемъ 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 *Dawn* [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 оледененія 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 вынаживалъ 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 неперемѣннымъ условіемъ образованія трога.

Область распространенія *корытообразныхъ долинъ на Кавказѣ* еще въ точности не извѣстна, но съ увѣренностью можно сказать, что она *уже границъ распространенія дилювіальныхъ 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, Даріяль), 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 трога. 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 трогы встрѣчаются рѣже, обыкновенно стѣны ихъ не такъ круты, какъ въ массивныхъ породахъ и известнякахъ, и часто, вмѣсто настоящаго трога, мы видимъ только террасировку склоновъ широкой продольной долины. Но и въ области сланцевъ иногда встрѣчаются типичные трогы (Козы-донъ, Халацай-комъ).

Корытообразныя долины Кавказа отличаются отъ подобныхъ же долинъ Альпъ тѣмъ, что въ нихъ обыкновенно развиты не всѣ элементы трога. Крутыя стѣны глубокаго трога 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-

PDF

PDF

PDF

PDF

PDF

PDF

PDF

PDF

PDF

PDF

PDF

PDF

PDF