

Къ вопросу о ледниковомъ періодѣ Кавказа.

Въ настоящее время не подлежитъ никакому сомнѣнію, что четвертичный ледниковый періодъ отразился и на ледникахъ Кавказа и что дилювіальное оледенѣніе Кавказскаго хребта отличалось значительными размѣрами. Слѣды дѣятельности древнихъ ледниковъ неоднократно наблюдались въ различныхъ частяхъ Кавказа. Былъ даже поднятъ вопросъ, какъ выразился ледниковый періодъ въ этихъ горахъ, какія особенности онъ имѣлъ въ зависимости отъ географическихъ и климатическихъ особенностей страны.

Нерманн Абішъ, первый открывшій слѣды древняго оледенѣнія въ долинахъ Средняго Кавказа [1, 2, 3, 4], представлялъ себѣ оледенѣніе въ-общемъ въ видѣ сплошной ледяной шапки, которая покрывала внутреннюю часть недавно приподнятыхъ и потому еще мало моделированныхъ водной эрозіей горъ и которая сползла отдѣльными ледниковыми языками по немногимъ поперечнымъ долинамъ до края горной страны, не переходя на равнину [4]. Теперь, пожалуй, можетъ показаться страннымъ, какъ могло возникнуть подобное представленіе о дилювіальномъ оледенѣніи Кавказа; но необходимо помнить, что Абішъ располагалъ первыми и притомъ очень немногими, отрывочными данными, а потому нѣтъ ничего удивительнаго, что созданная имъ картина была весьма гипотетична и противорѣчила даже нѣкоторымъ собственнымъ его наблюденіямъ. На это въ свое время указалъ Эрнестъ Фавге [9]. Послѣдній принималъ, что рельефъ Кавказскаго хребта во время ледниковаго періода былъ уже выработанъ и мало отличался отъ современнаго. По его мнѣнію, ледники въ окрестностяхъ Владикавказа занимали всю равнину до Кабардинскихъ горъ, въ области Эльбруса доходили только до известняковой пѣпни, оканчиваясь высоко въ горахъ.

Оба изслѣдователя говорили только о размѣрахъ оледенѣнія, совершенно не касаясь вопроса о климатическихъ особенностяхъ

ледниковаго періода Кавказа. Въ этомъ отношеніи большой и очень важный шагъ впередъ представляютъ воззрѣнія И. Мушкетова [15]. На основаніи наблюдений Аби́ха, Фавра и своихъ собственныхъ по долинамъ сѣвернаго склона Средняго Кавказа, и, кромѣ того, на основаніи сопоставленія этихъ наблюдений съ условіями ледниковаго періода въ Альпахъ съ одной стороны и въ Тянь-шанѣ съ другой, онъ высказалъ предположеніе, что дилювіальные ледники, какъ и современные, были въ Западномъ Кавказѣ развиты больше и въ восточномъ направленіи убывали въ размѣрахъ, причемъ оканчивались на ббльшей высотѣ, и что, слѣдовательно, надо предполагать, что въ ледниковый періодъ Кавказъ находился приблизительно въ тѣхъ же климатическихъ условіяхъ, какъ и теперь: западная его часть находилась подъ вліяніемъ Чернаго моря, восточная — континентальной Средней Азіи.

Со времени Фавра считалось, что ледники южнаго склона Главнаго хребта были развиты значительно слабѣе, чѣмъ ледники сѣвернаго [9 стр. 101] и это мнѣніе повторялось не разъ и позже [10, 21, 22], хотя еще въ 1891 г. А. Н. Красновъ указалъ, что они не уступали въ размѣрахъ ледникамъ сѣвернаго склона и спускались очень низко [12]. Съ 1896 г. Fournier установилъ, что ледники южной покатости Средняго Кавказа были тѣмъ меньше, чѣмъ восточнѣе лежатъ долины, въ которыхъ они находились [10].

Вотъ въ нѣсколькихъ словахъ главные результаты изученія ледниковаго періода Кавказа. Систематическихъ изслѣдованій до сихъ поръ не велось. Дѣлались только отдѣльные наблюденія, отмѣчались отдѣльные случаи находенія отложеній дилювіальныхъ ледниковъ въ различныхъ частяхъ Кавказа, преимущественно въ его средней части. Три раза были сдѣланы попытки свести эти наблюденія въ одно цѣлое, сначала Н. Я. Динникомъ [8, 1890 г.], потомъ, очень кратко, G. Merzbacher'омъ [14, 1901 г.] и наиболѣе подробно М. v. Déchy [7, 1907 г.]. Вслѣдствіе отсутствія систематическихъ изслѣдованій сложилось пока только общее и притомъ весьма туманное представленіе о характерѣ ледниковаго періода Кавказа.

Въ виду того интереса, какой представляетъ систематическое изученіе даннаго вопроса, я занялся изслѣдованіемъ въ этомъ отношеніи сначала нѣкоторыхъ долинъ сѣвернаго склона

Средняго Кавказа (1910 г. и 1911 г.), а затѣмъ дополнилъ эти изслѣдованія наблюденіями въ долину Мзымты на южномъ склонѣ Западнаго Кавказа. Начиная свои изслѣдованія съ наиболѣе изученныхъ долинъ Ардона, Уруха и Терека, я руководился желаніемъ провѣрить попутно выводы другихъ изслѣдователей. Изученіе же долины Мзымты или вообще какой-либо долины Западнаго Кавказа, въ которой можно было бы предполагать встрѣтить слѣды ледниковаго періода, должно было показать насколько была велика разница въ характерѣ оледенѣнія въ Среднемъ и Западномъ Кавказѣ, другими словами — выяснитъ, существовалъ ли въ ледниковый періодъ тотъ контрастъ въ климатѣ Западнаго и Средняго Кавказа, какой существуетъ въ настоящее время. Еще лучше было бы взять для сравненія крайнюю восточную часть Кавказа, но пока я не имѣлъ возможности продолжить свои наблюденія и на востокъ, что надѣюсь сдѣлать въ будущемъ.

На основаніи своихъ изслѣдованій я прихожу къ слѣдующимъ выводамъ.

Въ Среднемъ Кавказѣ [19] древніе ледники совершенно выполняли долины въ верховьяхъ бассейновъ Уруха, Ардона и Терека и сообщались черезъ нѣкоторые перевалы съ ледниками другихъ рѣчныхъ бассейновъ. Но на равнину они не выступали, а оканчивались въ горахъ, частью южнѣе юрской известковой цѣпи, частью въ прорѣзывающихъ ее ущельяхъ, на высотѣ 900 — 1200 м. Ледники известковой цѣпи Кіонъ-хоха спускались до 1450 м. Снѣговая граница лежала на окраинѣ горъ на 1100 — 1200 м., во внутренней части горной страны метровъ на 900 ниже современной. Наклонная Владикавказская равнина образована флювиогляциальными наносами, которые у выхода рѣкъ на равнину возвышаются надъ ними въ видѣ террасъ (2 или 3), постепенно понижающихся по мѣрѣ удаленія отъ горъ.

Кромѣ фазы максимальнаго оледенѣнія можно различить еще фазы съ болѣе высокимъ положеніемъ конца ледниковъ, которые въ большинствѣ случаевъ оставались на этотъ разъ въ боковыхъ долинахъ, не выступая въ главныя. Такихъ фазъ можно различить 1 или 2, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, повидимому, 3, съ величиной депрессіи снѣговой границы, равной соответственно 700 м., 500 м. и 300 м.

Въ долину Мзымты и въ окрестностяхъ перевала Псеашха въ Западномъ Кавказѣ [20] мы можемъ различить тоже не меньше трехъ, а, можетъ быть, даже четыре момента въ

развитіи ледниковаго покрова. Въ моментъ наибольшаго оледенѣнія долина Мзымты была занята ледникомъ до Красной Поляны (500 м.). Снѣговая граница лежала на 1300 м. ниже современной (абсолютная высота 1400 м.). Длина ледника доходила до 40 км. Въ послѣдующія стадіи ледникъ распался на нѣсколько самостоятельныхъ ледниковъ, оканчивавшихся значительно выше. Депрессія снѣговой границы для этихъ стадій получается соотвѣтственно равной 700 — 900 м., 500 — 600 м. и 300 — 400 м.

Въ обоихъ случаяхъ, въ Среднемъ Кавказѣ и здѣсь, мы имѣемъ дѣло со слѣдами одного ледниковаго періода и его двумя или тремя стадіями отступанія. Последнее особенно ясно въ долину Мзымты. Безспорныхъ указаній на существованіе слѣдовъ другого, болѣе древняго ледниковаго періода я въ настоящее время не имѣю. Но возможность существованія таковыхъ не исключена. Во всякомъ случаѣ, крѣпко сцементированные послѣтретичные рѣчные конгломераты на правомъ берегу Хумаладжи-дона (Камблея) и Терека въ окрестностяхъ Даргъ-коха и Эльхотова и эратические валуны на Ходскомъ перевалѣ Кіонской цѣпи (2625 м.) трудно привести въ связь со слѣдами известнаго намъ ледниковаго періода¹. Основываясь на величинѣ депрессіи снѣговой границы въ западной части Кавказа, мы можемъ отождествить этотъ ледниковый періодъ съ періодомъ Wügn в Альпахъ.

Въ промежуткѣ между моментомъ наибольшаго оледенѣнія и первой фазой отступанія произошло поднятіе Кавказскихъ горъ въ ихъ цѣломъ, выразившееся въ своеобразномъ изогнутіи страны [20]. Поэтому съ этого момента началась усиленная дѣятельность рѣкъ, углубившихъ дно долинъ на тѣмъ большую величину, чѣмъ дальше въ глубь горъ, т. е. ближе къ оси свода проникаетъ рѣчная система: въ долину Мзымты размѣры рѣчной эрозіи достигаютъ 40 — 60 м., въ верховьяхъ Ардона и Терека 100 — 150 м., мѣстами 200 м. Слѣды этой повышенной эрозионной дѣятельности рѣкъ можно прослѣдить только до границъ первой стадіи отступанія.

Сопоставляя результаты изслѣдованій въ Среднемъ и Западномъ Кавказѣ, мы приходимъ къ слѣдующимъ выводамъ:

¹ Сравни также сказанное о послѣтретичныхъ конгломератахъ въ долину Арагвы [19].

1. Снѣговая граница на краю горной страны испытала въ ледниковый періодъ большую депрессию, чѣмъ внутри горъ.

2. Депрессія снѣговой границы въ Западномъ Кавказѣ была больше, чѣмъ въ Среднемъ.

Есть основаніе предполагать, что, если принять во вниманіе и восточную часть Кавказа (восточиѣе военно-грузинской дороги), картина была бы выражена еще яснѣе. Но изъ этой части Кавказа мы располагаемъ крайне немногими и притомъ отрывочными наблюденіями. Можно до нѣкоторой степени опереться на два наблюденія — С. И. Стрешевского [11] въ верховьяхъ Ассы и Н. И. Андрусова [5] въ долину Глейсеруха въ Дагестанѣ, которыя заставляютъ предполагать величину депрессіи снѣговой границы, равную 1000 — 1100 м.

Опредѣлить внѣшнюю границу распространенія древнихъ, ледниковъ въ настоящій моментъ можно только приблизительно, тѣмъ болѣе, что имѣющіяся въ литературѣ указанія пространственно распредѣляются крайне неравномѣрно. Большая часть ихъ относится къ Среднему Кавказу, затѣмъ къ Западному, и только немногія къ Восточному. Неравномѣрно распредѣлены они и относительно сѣвернаго и южнаго склоновъ, изъ которыхъ первый изслѣдованъ лучше. Но изъ послѣдняго обстоятельства было бы преждевременно дѣлать заключеніе, что на сѣверномъ склонѣ слѣды ледниковаго періода яснѣе, слѣдовательно, и оледенѣніе его было интенсивнѣе. Это только слѣдствіе его большей доступности для путешественниковъ. Нельзя забывать еще одного: не всѣ наблюденія равноцѣнны. Многія не указываютъ наиболѣе низкихъ отложеній древнихъ ледниковъ, а въ большинствѣ случаевъ слѣды болѣе позднихъ и потому болѣе отчетливо выраженныхъ стадій. Какъ на наиболѣе важныя укажу на наблюденія И. Д. Мушкетова [15, 16], С. И. Стрешевского [11], Н. И. Андрусова [5] и П. Е. Воляровича [6].

Если мы соберемъ по возможности всѣ литературныя указанія, пополнимъ ихъ изученіемъ одноверстной карты (1:42000) и полученные результаты нанесемъ на карту, то, конечно, не получимъ полной картины размѣровъ древняго оледенѣнія Кавказа. Карта эта прежде всего покажетъ только современное положеніе вопроса, степень изученности отдѣльныхъ частей Кавказа. Но все же и при современномъ состояніи дѣла уже довольно ясно проявляется извѣстная закономерность въ распредѣленіи и размѣрахъ

то время западные вѣтры были по-преимуществу посетителями влаги.

На основаніи сдѣланныхъ выводовъ мы можемъ, далѣе, высказать соображенія относительно причины, вызвавшей развитіе ледниковъ Кавказа въ ділювіальную эпоху.

Теоретически возможны три объясненія: 1) увеличеніе количества осадковъ, при той же средней годовой температурѣ; 2) пониженіе средней температуры, безъ увеличенія количества осадковъ; и 3) одновременное пониженіе средней температуры и увеличеніе осадковъ.

Въ первомъ случаѣ, какъ уже было показано А. Ренск'омъ [17, стр. 1145, 1146], значительнаго увеличенія ледниковъ не произойдетъ даже въ томъ случаѣ, если мы допустимъ мало вѣроятное увеличеніе количества осадковъ въ десятки разъ, такъ какъ большая часть этихъ осадковъ будетъ выпадать, по-прежнему, въ жидкомъ видѣ и, слѣдовательно, немедленно удалаться, пропадая безслѣдно. Поэтому не получится значительнаго накопленія снѣга, а, слѣдовательно, не получится и такого значительнаго пониженія снѣговой границы, какое установлено нами для Кавказа.

Третій случай—одновременное пониженіе средней годовой температуры и увеличеніе количества осадковъ—является мало вѣроятнымъ.

Напротивъ, если мы предположимъ, что причиной ледниковаго періода является пониженіе средней годовой температуры, при количествѣ осадковъ, не превышавшемъ современное, то получимъ возможность объяснить констатированныя на Кавказѣ явленія наименѣе натянуто. Въ самомъ дѣлѣ, представимъ себѣ, что средняя годовая температура понизилась, въ то время какъ распределеніе климатовъ и количества осадковъ въ различныхъ частяхъ Кавказа остались прежнія. Тогда въ Западномъ Кавказѣ количество осадковъ, выпадающихъ въ твердомъ видѣ, возрасло бы въ большей степени, чѣмъ въ Восточномъ и, слѣдовательно, разница въ высотѣ снѣговой линіи на западѣ и востокѣ тоже возрасла бы. Также точно, и краевыя части горъ, орошаемыя значительно сильнѣе, чѣмъ внутреннія части, должны были бы испытать большее пониженіе снѣговой границы.

Такимъ образомъ, мы находимъ на Кавказѣ подтвержденіе того объясненія ділювіальнаго увеличенія ледниковъ, какое даво

А. Репск'омъ для Альповъ [17] и является вѣроятнымъ по изслѣдованіямъ Machatschek'a для Тянь-шани [13].

Главнѣйшая литература.

1. Abich H. Vergleichende Grundzüge der Geologie des Kaukasus wie der armenischen und nordpersischen Gebirge. Bull. de l'Acad. Imp. de St.-Pétersbourg. III. 1858.

2. Abich H. Aperçu de mes voyages en Transcaucasie en 1884. Bull. de la Société Imp. de Nat. de Moscou. XXXVIII. 1865.

3. Abich H. Etudes sur les glaciers actuels et anciens du Caucase. Tiflis 1870.

4. Abich H. Bemerkungen über die Geologie und Trümmerablagerungen aus der Gletscherzeit im Kaukasus. Bull. de l'Acad. Imp. de St.-Pétersbourg. XVI, 1871.

5. Андрусовъ Н. Поѣздка въ Дагестанъ лѣтомъ 1898. „Землевѣдѣніе“, 1901 VIII.

6. Воларовичъ П. Бассейнъ шолларскихъ источниковъ. Изв. Геол. Ком. XXVIII, 1909.

7. Déchy M. v. Kaukasus. III. Berlin 1907.

8. Динникъ Н. Современные и древніе ледники Кавказа. Зап. Кавк. Отд. И. Р. Геогр. Общ. XIV, 1890.

9. Favre Ernest. Recherches géologiques dans la partie centrale de la chaîne du Caucase. Zürich 1876.

10. Fournier. Description géologique du Caucase central. Marseille 1896.

11. Иностранцевъ А. Черезъ Главный Кавказскій хребетъ. Геологическія изслѣдованія предполагаемаго желѣзнодорожнаго пути черезъ Архотскій переваль между Владикавказомъ и Тифлисомъ. С.-Петербургъ 1896.

12. Красновъ А. Нагорная флора Сванетіи. Изв. И. Р. Геогр. Общ. XXVII, 1891.

13. Machatschek F. Der westliche Tian-schan. Pet. Mitt. Erg.-Heft № 176.

14. Merzbacher G. Aus den Hochregionen des Kaukasus. I. Leipzig 1901.

15. Мушкетовъ И. Геологическая поѣздка на Кавказъ въ 1881 году. Изв. И. Р. Геогр. Общ. XVIII, 1882.

16. Мушкетовъ И. Геологическій очеркъ ледниковой области Теберды и Чхалты. Труды Геол. Ком. XIV № 4.

17. Penck A. und Brückner E. Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1909.

18. Reinhard A. v. Zur Lage der Schneegrenze im Kaukasus. Zeitschr. für Erdkunde. Berlin 1911.

19. Рейнгардъ А. Л. Матеріалы къ изученію ледниковаго періода на сѣверномъ склонѣ Средняго Кавказа. Харьковъ 1912.

20. Рейнгардъ А. Л. Слѣды ледниковаго періода въ долинѣ Мзымты и въ окрестностяхъ перевала Псеашха въ Западномъ Кавказѣ. Труды Общества Испытателей Природы при Харьк. Универс. XLVI, 1913.

21. Сорокинъ и Симоновичъ. Къ геологii Кутаисской губернии. Матеріалы для геологii Кавказа. Сер. II, кн. 2. Тифлисъ 1888.

22. Simonovitch. Les environs de Kutaïs. Guide du VII Congrès géol. XXVII. St.-Pétersbourg 1894.

Примѣчаніе и объясненія къ картѣ.

Назначеніе прилагаемой карты — дать представленіе о современномъ состоянii нашихъ свѣдѣній относительно распространенія слѣдовъ ледниковаго періода на Кавказѣ. Поэтому на нее нанесены только тѣ данныя, какія могли быть получены изученіемъ одноверстной карты или найдены въ литературѣ¹. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ они должны несомнѣнно встрѣчаться, но намъ неизвѣстны, они не показаны. Такъ, напр., не показаны слѣды ледниковъ въ долинѣ Большой Лябы, показана только часть ледниковъ Ингура и Цхенисъ-цкали, хотя они, навѣрно, спускались значительно дальше. Флювио-гляціальныя отложенія показаны тоже только тамъ, гдѣ они установлены; гдѣ же ихъ существованіе вѣроятно, какъ, напр., въ долинѣ Алазани или въ нижнемъ теченіи Ингура и Рюна, они пропущены. Ледники нанесены, по-возможности, съ соблюденіемъ масштаба, и потому карта даетъ также нѣкоторое понятіе и о размѣрахъ древняго ледниковаго покрова.

¹ Не могли быть приняты изслѣдованія В. П. Рейнгартена въ долинѣ Ассы въ 1912 г.

- | | |
|---|--|
| I — равнина и низменности. | 11 — р. Урухъ. |
| II — горы. | 12 — р. Ардонъ. |
| III — древніе ледники. | 13 — р. Терекъ. |
| IV — флювіо - гляціальныя
отложенія. | 14 — р. Асса. |
| 1 — р. Цеце. | 15 — р. Сулакъ. |
| 2 — р. Бѣлая. | 16 — р. Самуръ. |
| 3 — р. Малая Лаба. | 17 — р. Шахъ-набадъ (Ку-
саръ-чай). |
| 4 — р. Большая Лаба. | 18 — р. Кура. |
| 5 — р. Теберда. | 19 — р. Арагва. |
| 6 — р. Кубань. | 20 — р. Ріонъ. |
| 7 — р. Малка. | 21 — р. Цхенись-цкали. |
| 8 — р. Баксанъ. | 22 — р. Ингуръ. |
| 9 — р. Чегемъ. | 23 — р. Кодоръ. |
| 10 — р. Черекъ. | 24 — р. Мзымта. |

А Л. Рейнгардъ.