

- 83 сообщ. О. Kostelitz. Kolloid-Beihefte 41 (1934), 58.
- 84 » H. Kittel. Z. anorg. u. allg. Chem. 222 (1935), 1.
- 85 » Th. Meyer u. G. F. Hüttig. Z. Elektrochem. 41 (1935), 429.
- 86 » G. F. Hüttig. Успехи химии 4 (1935), 395.
- 87 » G. F. Hüttig, G. Sieber u. H. Kittel. Acta physicochimica URSS. 2 (1935), 129.
- 88 » G. F. Hüttig. Природа (1935) № 5, стр. 9.
- 89 » G. F. Hüttig, H. E. Tschakert u. H. Kittel. Z. anorg. u. allg. Chem. 223 (1935), 241; A. Kutzelnigg. Z. anorg. u. allg. Chem. 223 (1935), 251.
- 90 » I. Hampel. Z. anorg. u. allg. Chem. 223 (1935), 297.
- 91 » G. F. Hüttig. Z. Elektrochem. 41 (1935), 527.
- 92 » G. F. Hüttig, Th. Meyer, H. Kittel u. S. Cassirer, Z. anorg. u. allg. Chem. 224 (1935), 225.
- 93 сообщ. G. F. Hüttig, E. Strotzer, O. Hnevkovsky u. H. Kittel. Z. anorg. u. allg. Chem. 226 (1936), 97.
- 94 » J. Hampel. Z. Elektrochem. 42 (1936), 185.
- 95 » G. F. Hüttig, S. Cassirer u. E. Strotzer. Z. Elektrochem. 42 (1936), 215.
- 96 » G. F. Hüttig, M. Ehrenberg u. H. Kittel. Z. anorg. u. allg. Chem. (Печатается.)
- 98 » J. Hampel. Z. anorg. u. allg. Chem. 226 (1936), 132.
- 99 » G. F. Hüttig, E. Zeidler, O. Hnevkovsky u. E. Strotzer. Kolloid. Z. 75 (1936), 170.
- 100 » G. F. Hüttig u. K. Neumann. Z. anorg. u. allg. Chem. (Печатается.)
- 101 » G. F. Hüttig. Z. angew. Chem. (Печатается.)

КЕЛЬСКОЕ ЛАВОВОЕ ПЛАТО

(Геоморфологический очерк)

Л. И. МАНУАШВИЛИ

1. Общие сведения

К западу от перевального участка Военно-Грузинской дороги лежит вулканическая область, известная в литературе под названием Кельского плато. Еще Г. Абиш (1), первый исследовавший этот интереснейший с геоморфологической и геологической точек зрения район, сравнивал его с Овернью. Впоследствии петрографии и вулканическим сооружениям Кельского плато были посвящены известные труды акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, остающиеся до настоящего времени почти единственными источниками по геологии этого района (7, 8). Многие из исследователей и путешественников так или иначе отображали в своих очерках и статьях различные стороны своеобразной природной обстановки Кельского плато; среди них — М. Деши (5), Н. Динник (4), Н. А. Буш (3), А. Сорокин (11), М. П. Преображенская (9) и др.

Однако до сих пор в литературе ни разу еще не было дано геоморфологического описания Кельского плато и картины последовательных изменений, со-

здавших современный его облик. Вопросы древнего оледенения, происхождение многочисленных, хотя и мелких, озер, формы микрорельефа — обо всем этом нельзя было нигде получить хотя бы самые элементарные сведения. Между тем именно эти вопросы в данном случае представляют наибольший научный и практический интерес.

Кельское лавовое плато в тесном смысле этого названия имеет границы: с запада — меридиональный хребет Кели, являющийся водоразделом между бассейнами Большой и Малой Лиахв, с одной стороны, и бассейнами рр. Ксани и Арагвы — с другой; с юга — широтный хребет Арх, когда-то разделявший бассейны Ксани и Белой Арагвы, а ныне прорезанный реками Ксани и Горга; с севера — гребень Главного водораздельного хребта, и с востока — ущелье Белой или Мтиулетской Арагвы от главного ее истока почти до сел. Млети на Военно-Грузинской дороге. Площадь района в этих пределах не превышает 80—85 кв. км. Однако в виду того, что история формирования рельефа Кельского плато тесно связана с судьбой

прилегающих местностей, а именно верховьев Арагвы, обеих Лиахв и Жамурского или Ксанского ущелья, то при рассмотрении истории рельефа нашего района нам придется иметь дело с площадью исследований примерно в 160 — 180 кв. км.

Современная морфология Кельского плато и его история за позднечетвертичное время (после рисской ледниковой эпохи) коренным образом отличают этот район от других частей Большого Кавказа. Энергичное вмешательство вулканизма в судьбу Кельского района делает последний явлением, исключительным в условиях Кавказского хребта, и сближает его с Малым Кавказом, где, как известно, вулканические процессы также сыграли важную роль в развитии рельефа. Основная разница между Малым Кавказом и Кельским плато заключается в значительном высотном преимуществе последнего и в том, что Кельский район испытал действие мощного вюрмского оледенения, почти совершенно отсутствовавшего в Малом Кавказе.

Отголосками вулканической деятельности, создавшей Кельское плато, являясь многочисленные минеральные источники верховьев Лиахвы, долины Труссо, Арагвинского и Жамурского ущелий, выходы которых окружают Кельское нагорье со всех сторон. Высокая температура некоторых из этих вод свидетельствует о существовании на глубине под Кельским плато еще не совсем остывших масс магмы.

II. Краткие геологические сведения

Стратиграфическая колонка для района Кельского плато складывается из:

1) верхнеюрской толщи морских осадков;

2) континентальных четвертичных отложений, подстилающих лавы;

3) лав, излившихся в разное время, начиная с окончания рисской ледниковой эпохи и кончая последними стадиями отступления вюрмского оледенения;

4) ледниковых и флювио-гляциальных отложений вюрма;

5) послеледниковых и современных континентальных отложений (осадки рек и озер, продукты выветривания и пр.).

1. Верхнеюрские морские осадки слагают собой весь фундамент и краевые части Кельского плато. Эта громадная толща состоит по преимуществу из мергелей и известняков. Вся толща интенсивно дислоцирована: собрана в изоклинальные складки, осложненные разрывами сплошности слоев, переходящими в настоящие надвиги. Благодаря прекрасной обнаженности массивов, тектоническое строение их рельефно выступает даже при взгляде с далекого расстояния — проезжая или проходя по плато, нередко видишь целые разрезы, состоящие из системы складок и дизъюнктивных нарушений. Все верхнеюрские породы в описываемом районе обладают безупречным кливажем течения, из-за чего эти карбонатные породы долгое время смешивались некоторыми исследователями с глинистыми сланцами средней и нижней юры, развитыми севернее Кельского района в бассейне Терека.

Верхнеюрский возраст мергельно-известняковой толщи установлен исследованиями ряда геологов к востоку (10) и к западу (6) от нашего района. Основанием для отнесения этих пород к малому служат, помимо соображений тектонического и петрографического характера, также и остатки верхнеюрской флоры и фауны — скудно, но все же сохранившиеся в этих породах. В. П. Ренгартен, детально изучивший верхнеюрские осадки полосы Военно-Грузинской дороги, выделяет в них две основные свиты пород, названные им свитами Бахани и Ципори.

Карбонатная толща весьма водоносна. Вся полоса южного склона Главного хребта, в том числе и район Кельского плато, изобилует мощными воклюзскими источниками, среди которых одним из крупнейших является изученная Ренгартеном (10) воклюза Мтиулетской Арагвы, дающая до 1 млн. гл воды в сутки. Проходя вдоль хребтов Арх и Кели, ограничивающих лавовое плато с юга и с запада, встречаешь множество вырывающихся из земли многоводных ручьев. Один поток такого типа вытекает из-под лавы среди мергелистых сланцев, питая р. Горга (приток Ксани).

2. Речная сеть еще не вскрыла внутреннего строения Кельского плато. Однако в глубоких ущельях рек, ограничивающих плато, в некоторых местах можно видеть налегание лавовых потоков на континентальные отложения. Под восточным потоком Мепис-кало обнаружена 100-метровая толща горизонтально наложенных мелкообломочных отложений, а под Кайшаурским андезито-базальтовым потоком — близ сел. Квешети имеются нормальные древнеречные (рисс-вюрмские) наносы. В ущелье Ксани, куда через хребет Арх перелилась лава вулканов Кельского плато, также можно видеть подстилающие лаву континентальные отложения рисс-вюрма. К западу от сел. Верхн. Багини они представлены слоистыми наносами, в которых куски пород достаточно хорошо окатаны. Ниже по течению Ксани, в районе сс. Тогоянты и Гвричиани, под лавой залегают рыхлые отложения, состоящие из мелкообломочной (песчаной) основной массы, щебня и более крупных угловатых обломков, причем нет ни слоистости, ни сортировки материала. Повидимому, это либо отложения короткого притока древней Ксани, либо делювиальный плащ.

3. Эффузивные породы Кельского плато были подробно изучены Ф. Ю. Левинсон-Лессингом (7, 8), который составил литологическую карту всей Приказбекской вулканической области. В дальнейшем мы пользуемся петрографическими определениями изверженных пород Кельского плато, данными в трудах названного исследователя.

Самой распространенной породой района являются андезито-дациты, слагающие Кельское плато в узком смысле этого названия, а также отдельные конусы и их потоки (М. Мепис-кало, Хорисар, Кели, потоки по Лиахве и Арагве и пр.). Эта порода представляет переходный тип от настоящих андезитов к дацитам. Содержание кремне-кислоты в ней равно 60—66%. Андезито-дациты характерны для всей Приказбекской вулканической области, слагая все крупные потоки самого Кзбека.

Дациты слагают некоторые потоки М. Мепис-кало, конус Фидар-хоха и лаву Жамурского ущелья.

Андезито-базальт встречается в лавах Нарван-хоха и югозападного конуса М. Мепис-кало, но вообще в пределах Кельского плато не пользуется широким распространением.

Трахито-дацитовая лава занимает довольно большую площадь к северо-востоку от оз. Келис-Гба. Андезито-трахиты слагают кратер Нарван-хоха. Наконец, громадный конус вулкана Б. Мепис-кало сложен липарито-дацитом.

По Ф. Ю. Левинсон-Лессингу, первые извержения постплиоцена в Приказбекской вулканической области принадлежат наиболее кислым лавам, каковы липарито-дациты Б. Мепис-кало. Затем наступил период, когда изливались андезито-дацитовые и дацитовые лавы; наконец, вулканический цикл завершился наиболее основными лавами андезито-базальтового типа. Разгар вулканизма совпадал с периодом наиболее сильного окончательного формирования Кавказского хребта, т. е. с неогеном и постплиоценом.

Мощность лавового покрова Кельского плато местами должна достигать 500—600 м. Мы вынуждены добавлять «должна» по той причине, что эрозия еще не вскрыла не только всей мощности лавовых масс, но даже сколько-нибудь значительной их части. Исключениями являются ущелья рр. Большой Лиахвы и Мтиулетской Арагвы, в которых обнажена мощность лав до 300—400 м. Подсчеты мощности лавы, слагающей собственно Кельское плато, могут быть сделаны лишь на основании теоретических соображений об орографии Кельского района до вулканического цикла.

4. Ледниковые и флювио-гляциальные отложения вюрмской эпохи распространены как в пределах плато, так и в долинах рек, окружающих его. Собственно моренные образования распадаются на два резко отличных типа: а) крупные глыбы поверхностных морен, которые в большинстве случаев трудно отличить от продуктов физического выветривания, образующихся в современный период. Отличительным признаком может служить степень вы-

ветрелости материала: глыбы морен выветрились больше, чем камни современных осыпей. Кроме того, большое количество валунов эффузивных пород встречается высоко на склонах хребтов Кели и Арх, сложенных осадочными породами. Они могли попасть сюда лишь путем приноса их льдом, следовательно это — морены; в) рыхлые отложения с включенными в них камнями и крупными глыбами. Этими отложениями сложена верхняя долина Ксани от места ее выхода из оз. Келис-тба до пересечения с хребтом Арх. Холмы из этого же материала имеются у северного и южного концов того же озера. Пороги большинства озерных котловин также состоят из рыхлого моренного материала, но последний сильно размыв потоками, а местами замаскирован почвенным и растительным покровом.

Ледниковых и флювио-гляциальных отложений долин Лиахвы и Арагвы мы здесь касаться не будем, так как они уже описаны (6, 10).

5. Новейшие отложения — это послеледниковые и современные осадки озер, рек и временных потоков, продукты механического распада пород под воздействием атмосферных агентов, делювий и почвенный покров. Для осадков и продуктов выветривания характерно полное почти отсутствие глинистого вещества, обусловленное преобладанием процесса механического размельчения горных пород над их глубоким химическим разложением, что вызвано нивальным характером климата.

III. Факторы, создавшие современный облик Кельского плато

Район, где теперь находится Кельское вулканическое нагорье, сравнительно недавно — в начале ресс-вюрмского межледниковья — носил совершенно иной характер.

Рельеф района в том виде, в каком он должен был представляться людям палеолита, реконструируется по массивам верхнеюрских пород, не залитым лавой. Такими массивами являются: прежде всего Главный Кавказский хребет, отделяющий Кельское плато от продольной долины Труссо; затем хребты

него, который отходит севернее Эрманского перевала в восточном направлении к группе М. Мепис-кало и делит плато на южную и северную половины.

Судя по расположению и взаимоотношению этих хребтов, район Кельского плато до излияния лав составлял верхнюю продольную долину Белой или Мтиулетской Арагвы, слагающуюся, в свою очередь, из нескольких (2, 3) второстепенных долин. Хребет Арх в то время представлял на всем своем протяжении единый неразрывный водораздел, разделявший бассейны рр. Ксани и Арагвы.

В результате деятельности вулканов, а затем вюрмского оледенения, облик Кельского района значительно изменился: значительная часть района лишилась стока к Арагве и получила сток к Ксани, а некоторые части превратились в бессточные депрессии.

Основным фактором, определившим современную морфологию Кельского плато, явилась деятельность вулканов позднего плейстоцена. Она обуславливает платообразный характер всего района и его мезорельефные черты, выражающиеся в наличии отдельно стоящих лавовых и шлаковых конусов и в определенном наклоне различных участков поверхности плато.

Следующая по морфологическому значению роль принадлежала вюрмскому оледенению. Кельский район пережил его непосредственно после излияния основной массы лав, не успев подвергнуться эрозии. Вюрмские ледники способствовали сглаживанию рельефа водоразделов, образованию озерных впадин и выработали в окраинных частях нагорья широкие корытообразные долины.

С отступанием вюрмского ледникового покрова над моделировкой поверхности Кельского плато, над окончательным оформлением его микрорельефа, начали работать новые факторы: зародилась гидрографическая сеть, подземные воды, начались интенсивные процессы физического выветривания. Притоки рр. Арагвы, Ксани и обеих Лиахв, развив эрозионную деятельность, начали врезываться своими ущельями в крае-



Фиг. 1 Озеро Келис-тба (2950 м). Вид с юго-востока. На заднем плане: хребет Кели, Эрманский перевал и гора Лагз-цити. Фот. автора.

вые части плато, постепенно проникая вглубь.

Таким образом, перед нами — группа геологических факторов, отличных по своему значению в истории развития рельефа и действовавших на различных этапах этой истории. В порядке хронологической последовательности мы и рассмотрим их ниже.

IV. Вулканические сооружения

Лавовые потоки, излившиеся в рисс-вюрмское межледниковье из разных центров и слившиеся между собою, образуют собственно плато Кели. Господствующая порода — андезит-дацит, слагающий плато почти целиком, за исключением некоторых из конусов.

Наполнив почти до краев древнюю продольную долину Мтиулетской Арагвы, лава оставила незалитыми лишь гребни водоразделов. Переливаясь через наиболее низкие седловины хребтов Арх и Кели, она спустилась в верховья Ксани и Малой Лиахвы. На крутых склонах этих хребтов потоки лавы разрывались, или же покрывали склон очень тонким слоем, который впоследствии был целиком уничтожен оледенением.

В верхней части Жамурского ущелья сохранились остатки лавы, перелившиеся сюда через хребет Арх с Кельского плато. В эту лаву р. Ксани врезан узкий каньон глубиной местами до 100 м. Ключки лавовых потоков сохранились на склонах хребтов Арх и Кели, в истоках Ксани и Малой Лиахвы.

Кельское лавовое плато не представляет вполне ровного и горизонтального пространства. Южная его часть, находящаяся к югу от линии, проходящей по сланцевому хребту от хребта Кели к Нарван-хоху, имеет покатость на юг — к хребту Арх. К северу от того же широтного сланцевого хребта господствует наклон в северо-восточном направлении; наконец, восточная часть плато спускается на восток. Кроме того, поверхность плато обнаруживает довольно ясную ступенчатость, обусловленную последовательными излияниями лав. Последняя очень резко выделяется, если смотреть на плато с вершин хребта Арх. На более значительном расстоянии, напр. при взгляде с вулкана Цителихати (см. ниже), эти уступы сливаются с общим серым фоном и почти неразличимы. Кроме уступов на плато имеется

ряд шлаковых и лавовых конусов, высота которых в среднем не превышает 30—40 м.

Северная часть лавового плато простирается через хребет Кели далеко на запад в виде выступа между двумя большими широтными долинами Большой Лиахвы. Ровная поверхность выступа покрыта моренами и множеством мелких озер. Эта лава излилась в начале рисс-вюрма, так как притоки Лиахвы еще до наступления вюрма успели врезаться в края выступа и прорыть короткие, но глубокие ущелья, которые впоследствии были превращены в трог.

Из отдельно стоящих вулканов мы опишем следующие: 1. Большой Мепис-кало; 2. Группу Мал. Мепис-кало; 3. Нарван-хох; 4. Хорисар; 5. Кели; 6. Фидар-хох и 7. Цители-хати.

Величественный конус Большого Мепис-кало возвышается в северо-восточном углу Кельского плато — по соседству с Хорисаром, от которого он отделен седловиной, покрытой осыпями. Его абсолютная высота — 3672 м. Над соседней частью лавового плато он возвышается на 500—600 м, а над тальвегом Мтиулетской Арагвы, протекающей к востоку от этого конуса, — на целых 1500 м.

Когда смотришь на Большой Мепис-кало с юго-запада с Кельского плато, он представляется в виде правильного конуса, склоны которого падают под углом в среднем 35°. Однако это — неправильный конус: вершина Большого Мепис-кало срезана и образует площадку, наклоненную к северо-востоку, с небольшой впадиной, занятой фирновыми пятнами. Отсюда и происходит грузинское название горы «Мепис-кало», что означает «царское гумно». Действительно, при взгляде издали площадка на вершине этого вулкана очень похожа на круглое гумно грузинской деревни, на котором с помощью быков молотят хлеб. Повидимому, в образовании этой площадки главную роль сыграл господствующий в этом районе северный ветер, скосивший вершину конуса. Склоны конуса от самой вершины и до подножья рассечены глубокими прямолинейными бороздами, в которых лавинный снег держится в течение круглого года. Бо-

розды эти — барранкосы, переуглубленные деятельностью снежных лавин, дождевых и талых вод и коррозионной работой сползающих вниз продуктов выветривания. Из Тбилиси (Гифлис) в зимние ясные дни нередко можно видеть эти борозды, когда при боковом утреннем освещении в них лежат длинные полосы тени.

Большой Мепис-кало, который у Ф. Ю. Левинсон-Лессинга фигурирует большей частью под названием «Арагвинского Сырха», представляет самостоятельный центр излияния липарито-дацитово-кислой лавы. При этом он старше соседней группы вулканов Малого Мепис-кало (7). Большой Мепис-кало лишен кратера, представляя экструзию вязкой кислой лавы, не сопровождавшуюся выбросом газов и рыхлых продуктов. Он исчерпал свою деятельность в один прием, не дав даже ни одного лавового потока. На всем огромном массиве его нет ни туфов, ни пепла — весь конус сложен красной и серой лавой (господствует красная окраска) и прикрыт почти сплошным чехлом осыпей.

Возраст Большого Мепис-кало можно определить как рисс-вюрмский. Западный и южный склоны конуса обработаны ледником, сползавшим от Главного водораздельного хребта на юг по меридиональной депрессии между хребтом Кели и грязлой Мепис-кало и дававшим ответвление в виде ледяного языка, перекинутого через седловину между Большим и Малым Мепис-кало и свешивавшегося над ущельем Мтиулетской Арагвы.

Большой Мепис-кало — это самый крупный и самый красивый из всех вулканических конусов Кельского района.

Группа Малого Мепис-кало состоит, согласно нашим наблюдениям, из нескольких лавовых массивов, слившихся вместе и образующих непрерывную меридиональную гряду длиной в 4—4.5 км, которая известна также под названием «Гор семи братьев». Эта гряда, сложенная почти вся из андезито-дацитово-красной лавы, отделяет Кельское плато от каньона Мтиулетской Арагвы. Она хорошо видна с Военно-Грузинской дороги (Млетский подъем, Гудаури, Крестовый перевал).

Самым крупным членом вулканической группы Малого Мепис-кало является центральный красный конус, который легко узнается по лавовому столбу, торчащему на самой вершине. К этому конусу и относится имеющаяся на пятиверстной карте высотная отметка в 11 633 фута (3545 м).

Малый Мепис-кало принято считать бескратерным лавовым вулканом. Поэтому для нас неожиданностью оказалось открытие кратера главного конуса группы Малого Мепис-кало. Кратер этот расположен с северозападной стороны красного конуса и не виден ни с Военно-Грузинской дороги, ни с тропы, идущей от сс. Эрего и Мекети к оз. Келис-тба. Северозападный край кратера — самый низкий; через него из кратера вылился последний лавовый поток, который спустился в северозападном направлении в древнеледниковый трог. Этот поток можно считать одним из самых молодых вулканических образований Кельского плато и Кавказа в целом. Его поверхность не только не носит никаких следов ледниковой экзарации или водной эрозии, но даже сохраняет свой первичный мягковолнистый характер. Осыпи, состоящие из обломков более древней лавы, нигде не перекрывают и не смешиваются с обломками лавы этого нового потока. Последний лишь в поверхностном тонком своем слое подвергся механической дезинтеграции и еще не успел даже образовать настоящих осыпей. Это — безусловно послеледниковое излияние. Возможно, что возраст его не превышает нескольких тысячелетий.

Таким образом, для Малого Мепис-кало устанавливаются по крайней мере три фазы деятельности:

1. Раннее извержение дало тот большой поток андезито-дацитового лавы (7, 10), который через ущелье Арагвы переходит на Крестовый перевал и спускается по северному склону Главного хребта в бассейн Терека.

2. Во вторую фазу выжиманием вязкой лавы были нагромождены конусы.

3. Наконец, последняя вспышка вулканических сил: из кратера главного конуса вылился последний поток.

Следует отметить, что Малый Мепис-кало, как интереснейший вулкан, тре-

бует более глубокого изучения во всеоружии новейших методов геоморфологии и петрографии.

Шлаковый конус — Нарван-хох (3250 м) возвышается в центральной части Кельского плато, к северо-востоку от оз. Келис-тба. Возвышаясь всего лишь метров на 250—300 над окружающей местностью, он с виду невзрачен. Однако, поднявшись на вершину, вы видите красивый круглый кратер из черного и темнокрасного андезито-трахитовых шлаков. Глубина воронки кратера — 40 м, поперечник — 200 м. Наружные стены Нарван-хохского кратера падают под углом в среднем 30°. В чаше кратера смешение красных и черных шлаковых осколков образует причудливую пеструю осыпь. К сожалению, все пластинки, на которые были засняты общие виды и части массива Нарван-хоха, оказались негодными, поэтому мы лишены возможности приложить к описанию фотографические снимки.

Нарван-хох представляет собой вторичное образование, возникшее в процессе застывания уже излившейся лавы (7). Ф. Ю. Левинсон-Лессинг считает Нарван-хох последним отголоском вулканической деятельности и находит в нем сходство с паразитическими конусами, сидящими на горизонтальном базальтовом покрове Исландии.

Хорисар (7, 10) — самостоятельный центр извержений, расположенный на гребне Главного водораздельного хребта, в северо-восточном углу Кельского плато. С последнего он не виден, скрываясь за громадой Большого Мепис-кало. Хорисар приходится как раз на сводовой части большой антиклинальной складки верхнеюрских мергелистых сланцев. Этот вулкан состоит из двух центров, помещающихся в образованном сланцевыми гребнями цирке. Западный вулкан, абсолютная высота которого равна 3772 м, представляет экструзивный конус, не давший лавовых потоков. Восточный массив (3000 м по В. П. Ренгартену) имеет отчетливо выраженный кратер с прорванной северной стенкой, откуда выливались потоки лавы, спускавшиеся на север в долину Труссо. Гигантский лавовый поток Хорисара имеет 8 км длины и достигает Терека близ осетин-

ского селения Нок-кау. Этот поток, вызвавший образование Кассарских теснин, состоит из трех разновозрастных излияний, перекрывших друг друга. В. П. Ренгартен отмечает прекрасно выраженные лавовые валы потока, достигающие в высоту 85 м. Первые проявления эруптивной деятельности Хорисарских центров относятся ко времени между вюрмским максимумом и первой стадией отступления ледников, а последние ее отголоски имели место не ранее предпоследней стадии отступления (10). Лава, слагающая конусы и потоки Хорисара, очень близка к андезито-дацитам, хотя и отличается меньшей кислотностью.

Вулкан Кели (абсолютная высота — 3450 м) возвышается на одноименном хребте, который ограничивает Кельское лавовое плато с запада. На одной из фотографий, приложенных к книге Ф. Ю. Левинсон-Лессинга (7) и изображающей вид с дороги из сел. Эрмани к оз. Келис-тба, этот массив назван лавовым потоком, а возвышающийся впереди него выступ красной лавы, увенчанный остроконечным шпиком, назван лавовым конусом. Было бы правильное обратное: высокий массив Кели — лавовый конус, а красный выступ со шпиком — часть расчлененного эрозией лавового потока. Кели — вторичное образование, возникшее над мощным центром извержений, давших лавы Большой Лиахвы. О более древнем возрасте последних лав говорит их глубокое расчленение довюрмской речной сетью и ледниками вюрма, в то время как вся морфология конуса Кели говорит об его молодости. Над соседней частью Кельского плато вершина этого вулкана возвышается на 250—300 м. Вершина Кели представляет приблизительно круглую, покатуную юг «площадку» с неровной курчавой поверхностью, по которой разбросаны пятна фирина. Лава на юговосточном склоне Кели имеет хаотический вид и производит впечатление молодого излияния.

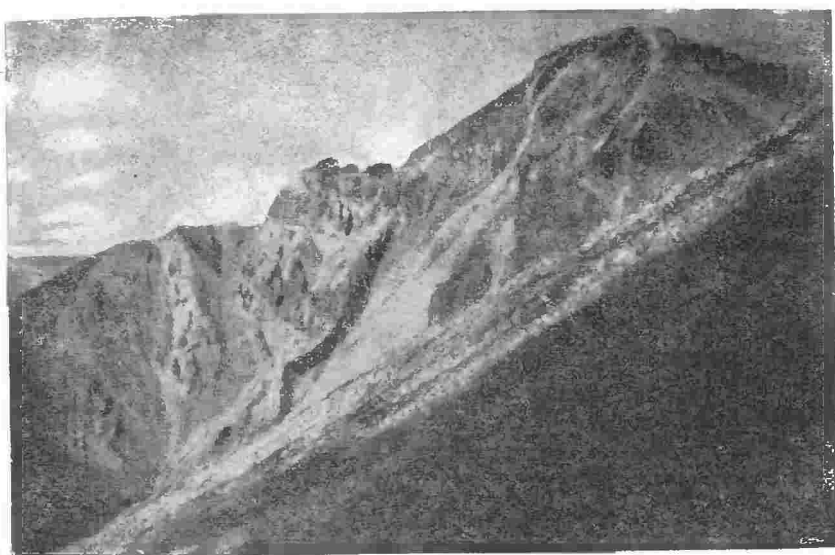
Фидар-хох (3250 м) — вулкан, возвышающийся на западном отроге хребта Кели над Эрманским ущельем. Это — сильно размытый стратовулкан, сложенный дацитами. Своим обликом он несколько напоминает Кабарджин-вул-

кан Казбекского района, возвышающийся близ Коби и Сиони. На склонах Фидар-хоха, в рыхлых материалах извержения, деятельностью дождевых потоков выработан характерный и для Кабарджина микрорельеф — «земляные пирамиды» и «грибы». Мощный конус выноса, спускающийся с Фидар-хоха в северо-западном направлении, перекрывает вюрмские террасы Большой Лиахвы (р. Эрмани). Относительная высота этого вулкана — от 250 м на востоке — до 900 м на западе.

Судя по геоморфологическим особенностям Фидар-хохского массива, он образовался до наступления вюрмской ледниковой эпохи.

Остается охарактеризовать лишь вулкан Цители-хати. Последний возвышается на северном склоне хребта Пачура — значительно южнее Кельского плато — и приходится на границе верхнеюрской мергельно-известняковой толщи с нижнемеловым флишем. На вершине вулкана, имеющей абсолютную высоту в 3035 м, сохранились развалины древней церкви, по которым эта гора легко узнается даже с больших дистанций. Вулкан сложен красной лавой и ее рыхлыми продуктами, образовавшимися в процессе денудации несколько высоких башневидных «останцев». Повидимому, это также слоистый вулкан, но с преобладанием массы плотной лавы. Единственный, северный, поток Цители-хати спускается в Жамурское ущелье до самой р. Ксани. В поток и северный склон конуса врезан довольно крупный цирк древнего ледника, из высотного положения которого можно заключить, что вулкан воздвигся не позже вюрмского максимума (устье цирка на высоте около 2300 м). Цители-хати был известен еще Абиху (2), который называет его «Сырхле-джуар» (осетинский перевод древнегрузинского названия Цители-хати) и находит сходство этого вулкана с вулканом Пюи Шопин во Франции.

Ф. Ю. Левинсон-Лессинг различает среди всех вулканов Прикавказской области два основных генетических типа:



Фиг. 2 Вулканический конус Фидар-хох (3250 м). Фот. автора.

1) кратеры, сидящие на лавовых потоках и 2) экструзивные конусы.

К первому типу он относит Нарван-хох и восточный Хорисар, ко второму — оба Мепис-кало, западный Хорисар и пр. Вулканы второй категории он характеризует как бескратерные, монокенные образования, лишенные рыхлых продуктов извержения.

К этой ставшей классической схеме можно добавить, что в районе Кельского плато имеются не только паразитические вторичные кратеры и монокенные бескратерные вулканы, но также и настоящие стратовулканы, состоящие из чередования лавы с рыхлыми продуктами, и вулканы, имевшие несколько последовательных излияний лавы. 2—3 излияния твердо устанавливаются для гор Восточного Хорисара и Малого Мепис-кало. Вулканические туфы, туфо-брекчии и пепел, несмотря на то, что большая их часть уже уничтожена эрозией и вюрмским оледенением, все же сохранились на массивах Фидар-хоха, Цители-хати и, возможно, на других вулканах также.

В. Древнее оледенение и его следы

Современная снеговая граница в районе Кельского плато проходит в среднем на высоте 3400 м. Поэтому, хотя большая часть плато и расположена на высотах, превышающих 3000 м, однако

в его пределах почти нет «живых» ледников, если не считать небольшие фирн глетчеры, показанные на одноверстной карте на северном склоне конуса Большого Мепис-кало.

Принимая во внимание, что депрессия снеговой границы для этой части Кавказа в максимальную фазу вюрма составляет 1200 м (по А. Л. Рейнгарду и нашим наблюдениям), можно уже заранее предполагать, что на Кельском плато и в его окрестностях должен существовать богатейший комплекс гляциальных форм. Действительно, при первом же взгляде на эту местность нетрудно заметить особенные черты рельефа, представляющие несомненный результат работы льда. При этом гляциальные формы Кельского плато имеют много специфического, не свойственного другим районам Большого Кавказа; специфичность их — результат особых орографических условий, в которые было поставлено здесь вюрмское оледенение. Ведь к началу вюрмской ледниковой эпохи Большой Кавказ уже представлял сильно расчлененную высокогорную страну с глубокими долинами, к которым приспособлялись вюрмские ледники. На Кельском плато в момент наступления последней ледниковой эпохи уже имелось плоскогорье, сложенное молодыми лавами. Естественно поэтому, что

в условиях особенного строения Кельского района оледенение создало комплекс форм, значительно отличающийся от обычного горно-гляциального ландшафта других уголков Кавказского хребта, а также всех родственных последнему высокогорных стран.

Прежде чем перейдем к рассмотрению гляциальных форм Кельского плато, необходимо коснуться, хотя бы вкратце, основных этапов изменения ледникового покрова рассматриваемой области на протяжении периода, прошедшего со времени вюрмского максимума и до наших дней.

Наиболее низко лежащий древнеледниковый кар изучен нами на северном склоне хребта Пачура, отделяющего Жамурское ущелье от верховьев Малой Лиахвы. Этот кар, уже покрывшийся густыми зарослями *Rhododendron caucasicum* и кустарника, находится в восточной части Пачурского хребта, на меридиане сел. Фагаянты. Размытое устье этого кара лежит на абсолютной высоте в 2200 м. В виду того, что ни на хребте Пачура, ни на других массивах района нет каров ниже этой высоты, надо считать абсолютную высоту в 2200 м за положение снеговой границы в максимальной фазу вюрмского оледенения. Эта цифра хорошо согласуется с нашими прежними наблюдениями в Казбекском районе. Получается депрессия снеговой границы в 1200 м (3400—2200 м). Не исключена, конечно, возможность того, что после вюрмского максимума здесь имело место вертикальное движение отдельных глыб, но, во всяком случае, величина этого движения вряд ли превосходит несколько десятков метров и поэтому не может значительно влиять на точность подсчета.

Этому положению снеговой границы на высоте 2200 м соответствует древний трог р. Ксани, в котором врезан каньон Жамурского ущелья. Остатки днища и плеч этого трога мы проследили до поворота р. Ксани на юг. Возможно, что ледник вюрмского максимума спустился по Ксанской долине гораздо дальше, но вследствие отсутствия необходимых наблюдений мы воздерживаемся от высказываний по этому вопросу.

36 Первая длительная остановка отступ-

павших ледников после вюрмского максимума устанавливается по положению более свежих и высокорасположенных пустых каров на хребтах, окружающих район Кельского плато. Замечательно совпадение высот устьев этих больших каров, без сомнения образовавшихся одновременно. Один из них — кар, врезанный в северный склон Мекетского хребта (восточного продолжения хребта Арх), имеет высоту устья в 2600 м. Другой большой кар, ныне занятый оз. Цители-хати (Большое), кончается на высоте 2750 м. В пределах от 2600 до 2750 м расположены устья многих главнейших каров района. Это позволяет предполагать длительную остановку ледников при положении снеговой линии на высоте 2700—2800 м.

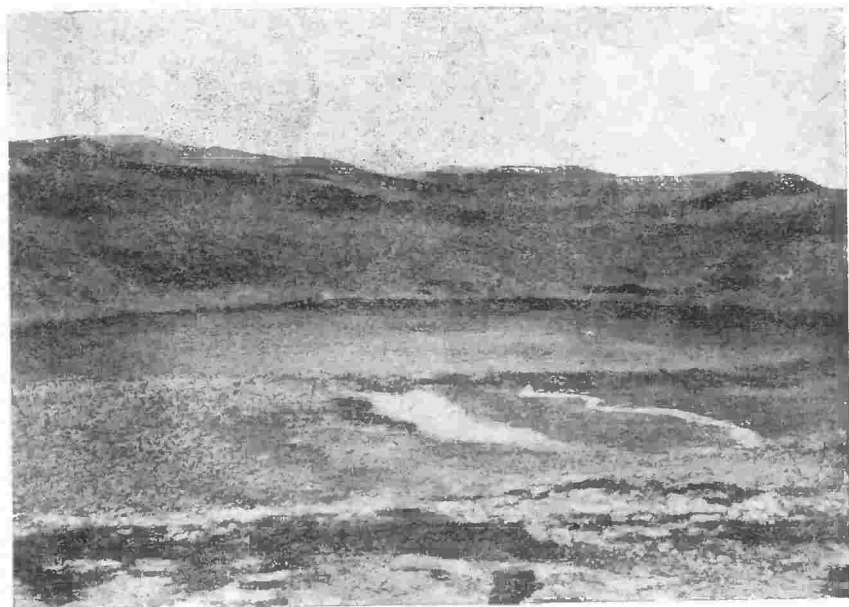
Мощная морена у северного конца оз. Келис-тба, находящаяся на высоте 2950 м, должна отмечать момент одной из более поздних остановок долинного ледника, сползавшего вдоль восточного склона хребта Кели по той долине, по которой проложил себе русло северный приток озера. Соответствующая снеговая граница должна была проходить на высоте 3100 м.

Таким образом в районе Кельского плато для стадии отступления вюрмского оледенения устанавливаются следующие величины депрессии снеговой границы:

- 1) 1200 м (максимальная фаза вюрма);
- 2) 600 м (Цител-хатская стадия);
- 3) 300 м (Кельская стадия).

При этом последняя остановка при депрессии в 300 м должна была быть очень короткой.

До второй стадии, т. е. до достижения снеговой границей высоты больше 2800 м, все Кельское плато представляло область питания крупных долинных ледников, сползавших по рр. Ксани, Лиахве и Арагве. Все плато было покрыто сплошным фирновым покровом мощностью свыше 200 м. Крутизна южных склонов хребта Арх и западных склонов хребта Кели заставляет предположить, что громадные массы фирна и льда, сползавшие с Кельского плато, достигнув гребня этих хребтов, обваливались вниз — в верховья названных рек — и образовали мощные регенерированные ледники. Верхняя часть Жамурского ущелья, до



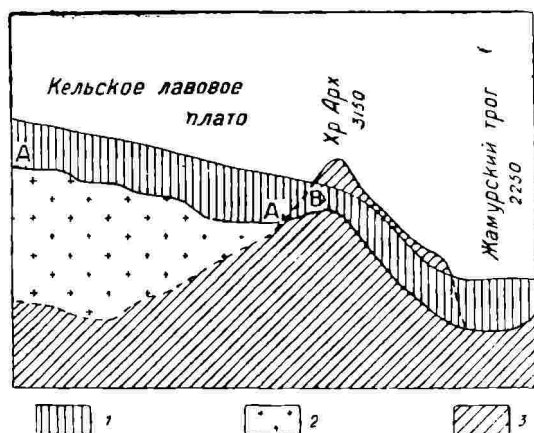
Фиг. 3 Южная часть Кельского лавового плато со следами ледниковой шлифовки. Впереди — Западное Архское озеро (2850 м над уровнем моря).
Фот. автора.

сих пор сохраняющая форму громадного цирка с плоским дном, должна была тогда представлять котловину, заполненную фирном и питающую большой долинный ледник Ксани. Когда снеговая граница поднялась выше 2800—2900 м, лишь тогда ледяная «шапка» Кельского плато оторвалась от ледникового покрова соседних возвышенностей и питала лишь короткие язычки, свешивавшиеся с хребтов Арх и Кели на юг и запад. В этот период оледенение Кельского плато имело много общего с норвежским типом ледников.

Переходя к описанию гляциальных форм Кельского плато, мы начнем его с самого левого плоскогорья.

С вершины Нарван-хоха, возвышающейся почти в центре Кельского плато, прекрасно видна большая часть лавового покрова. Внимание обращает множество «шрамов», бороздящих лавовую поверхность. При близком осмотре эти «шрамы» оказываются вертикальными или очень крутыми стенами лавы, высота которых достигает 10—20 м при длине до 50 и более метров. Поверхность этих стен представляет почти идеальную плоскость, деформированную лишь в про-

цессе механической дезинтеграции слагающей породы. С Нарван-хоха нетрудно заметить известный порядок в расположении этих «шрамов» или «лавовых граней», как мы предложили бы их назвать. В определенных частях плато они имеют строго определенное направление, общее для всех находящихся в одной местности «граней»: в южной части господствует меридиональное направление, сменяющееся широтным в восточной части плато. Все эти «шрамы» результат ледникового выпаживания. Ледниковый покров лежал на плато сплошным «блином». Под тяжестью верхних фирновых слоев, спрессованный плотный лед двигался на юг — по направлению к хребту Арх, через седловины которого лед переползал в Жамурское ущелье. В виду того, что первоначально поверхностная часть лавового плато местами слагалась рыхлыми продуктами извержений, а местами из плотной лавы, работа льда производила различный эффект в зависимости от сопротивления его ложа. В местах со слабым материалом выпаживание протекало быстрее, части ледяных масс углубляли свое ложе больше, чем другие части, лежав-



1 — лед, 2 — лавы, 3 — верхнеюрские мергелистые сланцы, АА₁ — современная поверхность лавового плато, В — седловина Архского хребта.

Фиг. 4 Схема вюрмского оледенения Кельского плато.

шие на плотной лаве, и, углубившись, продолжали выпахивать и шлифовать эти впадины. Замечательно то обстоятельство, что «лавовые грани» почти всегда ограничивают собой впадины лавового плато, достигающие глубины в 30—40 м и занятые либо небольшими озерами, либо осушенными днищами прежних озер. Каждая впадина с трех сторон замыкается стенами лавы, в то время как с четвертой стороны она открывается по направлению движения льда. Обычно на этой стороне имеется невысокий порог из моренного материала, запирающий озеро.

Эта особенность действия ледникового покрова объясняет происхождение всех мелких озер, разбросанных по всему лавовому плато.

Переползая через краевые хребты Арх и Кели, лед округлил и отшлифовал все седловины этих сложенных мергелистыми сланцами хребтов. Судя по относительной высоте этих седловин над продольными депрессиями, отделяющими названные хребты от края лавового плато, а также по нахождению валунов красной, черной и серой лав высоко на склонах Кели и Арха, — мощность краевых лопастей ледяного покрова достигала 150—200 м.

Одна из таких лопастей или языков всползала и на ту седловину Архского хребта, которая в настоящее время прорезана р. Ксани. С северной стороны

эта седловина представляет весьма интересную и показательную с геоморфологической точки зрения картину: в широкий и плавный U-образный поперечный профиль ложа ледниковой лопасти врезано V-образное ущелье Ксани, имеющее глубину до 40—50 м. Другая большая лопасть свисала на юг в ту долину, в плоское дно которой впоследствии приток Ксани — р. Горга — врезала две параллельные эрозионные борозды. Через 2—3 седловины хребта Кели лед переползал в бассейн Малой Лиахвы. Кроме отмеченных выше движений лед подчинялся еще и продольному уклону депрессий, ныне занятых большим оз. Келис-тба и группой Архских озер. Об этом свидетельствует корытообразная форма этих депрессий и следы обработки льдом на краю лавового плато.

В восточной части плато, т. е. в бассейне Мтиулетской Арагвы, оледенение состояло из огромных глетчеров долинного типа. Самый крупный из них, имевший в длину до 13 км, начинался у подошвы Главного водораздельного хребта, западнее Хорисара, сползал сначала в южном направлении между хребтом Кели и грядой Мепис-кало, а затем заворачивал на восток, и спускался по долине Арагвис-тави, где в настоящее время располагаются три озера. Южнее, параллельно Мекетскому хребту, по другой долине сползал второй альпийский ледник, заканчивавшийся над высоким водопадом, который виден с тропы, идущей из сел. Мекети к оз. Келис-тба. Долины обоих ледников теперь представляют отличные пастбища, используемые Земо-Млетским овцеводческим колхозом. Морены, оставленные оледенением Кельского плато, образуют пороги озерных впадин (в том числе и плотину оз. Келис-тба) и слагают несколько холмообразных возвышений: уже упоминавшуюся морену у северного залива большого озера, валы Арагвис-тави и т. д. Перемываемые водными потоками, эти ледниковые отложения образуют своеобразные элементы микрорельефа, о которых речь еще впереди.

VI. Водно-эрозионные и водно-аккумулятивные формы

До наступления вюрмской ледниковой эпохи водная эрозия успела расчленить

лишь периферические части вулканического нагорья. Ее действие возобновилось в послеледниковый период, причем в вюрмские трогг рр. Ксани, Лиахвы и Арагвы были врезаны узкие ущелья глубиной в 50—80 м. Притоки этих рек, разбив регрессивную эрозию в днищах висячих троговых долин, врезались в края плато. Исток Ксани, вытекающий из большого озера, пропилил в хребте Арх похожий на щель каньон, в котором прозрачная река ниспадает водопадами и порогами с высоты 2900 м до высоты 2300 м. Между верхним концом этой щели и южным концом оз. Келис-тба образовалась долина, тальвег которой находится на 8—10 м ниже днища древнего ледника. Сильно переуглублены верховья Малой Лиахвы.

В пределах самого плато водная эрозия еще не могла достичь скольких-нибудь значительных результатов. Объясняется это не только отсутствием соответствующего уклона русел, но также и тем, что дождевые и талые потоки и воды озер, имеющих сток, в ряде случаев не могут течь по поверхности, а фильтруются через рыхлые моренные и элювиальные материалы. Так, напр., северный приток оз. Келис-тба большую часть своего протяжения проходит под осыпями и появляется уже внизу около самого озера; так же и ручей Арагвис-тави на протяжении нескольких километров течет в осыпях мимо гряды Мепис-кало, выходя на дневную поверхность ниже, в виде мощного источника. Ясно, что при таком режиме эти потоки неспособны производить интенсивную эрозию. Поэтому водно-эрозионные формы на Кельском плато не играют в рельефе почти никакой роли.

Обращает внимание оригинальное явление, попадающееся в различных уголках плато. В ложбинах и на горизонтальных площадках, особенно же в руслах временных ручьев, периодически вытекающих из озер, или впадающих в них, обломки вулканических пород лежат плотно таким образом, что их верхние бока образуют горизонтальную плоскость, напоминая при этом искусственную кладку. Это как бы естественные «каменные паркетты», по которым, между прочим, удобно ходить и проезжать

верхом. Происхождение этих «кладок» для нас в начале не было ясно, но, наблюдая «паркетты» изо дня в день в течение 2 недель, пришли к следующему выводу.

«Каменные паркетты» — это перемытые водой ледниковые отложения — а именно материал основных морен. Первоначально, вслед за отложением их ледником, они состояли из рыхлой землистой массы, включавшей более крупные обломки пород, слагающих Кельское плато. Размывая эти наносы, вода быстро уносила мелкие частицы и не могла справиться с крупными камнями, которые переносились очень медленно. Вследствие тенденции здешних лав при выветривании распадаться на пластины, ограниченные двумя параллельными плоскостями (см. ниже), обломки морен также могли обладать пластинчатой формой. По мере вымывания землистой массы морен, обломки опускались и ложились в русло потока одной из своих плоских сторон. К тому же постоянные ветры, дующие на Кельском плато, заставляли обломки принимать такое положение, при котором они оказывают ветру минимальное сопротивление, т. е. когда одна из их плоских широких сторон лежит горизонтально. Пример подобной же «нивелирующей» работы ветра нам известен в районе ледника Орцвери (Казбек), где находится высокогорная метеорологическая станция.

Водно-эрозионное происхождение имеют, повидимому, древняя и современная береговые террасы оз. Келис-тба. 15-дневное пребывание у берегов этого озера убедило нас в значительной силе прибоя волн озера в бурю. Действию прибоя можно с уверенностью приписать образование своего рода «шельфа», окаймляющего всю береговую линию этого озера и имеющего ширину в 3—8 м. По восточному побережью эта полоса выравнивания состоит из крупных обломков, получающихся в процессе выветривания края лавового плато и осыпающихся в озеро. Западное же побережье почти на всем протяжении представляет песчаный пляж. Древняя береговая терраса превышает современную на 6—7 м и прослеживается вдоль большей части западного побережья. 39

Уровень озера, следовательно, был когда-то выше, чем теперь, и понизился в результате эрозионной работы Ксани, врезавшейся в моренный порог Келис-тба.

Интересный факт перехвата наблюдается у оз. Грдзели-тба, находящегося в юговосточной части плато. Это озеро прежде питало ручей, стекавший на восток к Арагве. Однако этот ручей, протекавший по плато и имевший незначительное падение, обладал гораздо меньшей эрозионной силой, чем подходивший с юга приток Ксани — р. Горга. Сравнительно недавно, вероятно, несколько десятков лет назад, поток Горга размыл западный край озерной котловины и перехватил озеро, в результате чего последнее прекратило давать сток в Арагву. Врезаясь все глубже и глубже, ручей уже успел значительно понизить уровень озера. В ближайшее время озеро исчезнет совсем.

Вообще, большинство озер Кельского плато находится под угрозой скорого исчезновения. Это относится, между прочим, и к самому оз. Келис-тба, так как вытекающая из него Ксани продолжает размывать моренную плотину в южном конце озера.

Из водно-аккумулятивных образований Кельского плато можно отметить северный намывной берег оз. Келис-тба, представляющий дельту впадающего в северный залив ручья. Эта песчаная, заболоченная площадь имеет в меридиональном направлении около 200 м длины, при ширине более 100 м. Дельта образовалась за счет выполнения части северного залива наносами притока.

Любопытны другие аккумулятивные образования — днища осушенных озер, заполнившиеся песком. Они представляют большей частью круглые, реже овальные, совершенно горизонтальные площадки с диаметром в 100—300 м. На некоторых из них, кроме песка, много угловатых, плотно лежащих обломков. Эти площадки, которые встречаются во всех уголках плато, представляют в местных условиях самые благоприятные для растительного мира места. Некоторые из них уже покрылись густой травой. Характерной чертой их микрорельефа являются ямы глуби-

ной до 0.80 м, образовавшиеся в результате оседания каменных глыб, а также вспучивания или бугры с голой поверхностью, обязанные своим происхождением почвенной мерзлоте. Последнее явление очень напоминает «пятнистую тундру» Севера СССР.

VII. Формы физического выветривания

Процессы механической дезинтеграции горных пород на Кельском плато играют важную роль. Особенно энергично протекает морозное выветривание (нивация), что вполне понятно, так как при высоте от 2900 до 3800 м над ур. м. температура должна в течение большей части года часто колебаться около точки замерзания воды.

В результате: большая часть плато засыпана мощными скоплениями угловатых глыб, создающих чувствительную помеху как передвижению людей по Кельскому плато, так и распространению растительного покрова. Ни в одном другом уголке Большого Кавказа нам не приходилось встречать таких обширных осыпей и россыпей, как здесь. Это касается в особенности северной части плато, в которой почти отсутствуют луговые площади.

В процессе выветривания горных пород выявляются их структурные особенности. Эффузивные породы, слагающие Кельское плато, разрушаясь, дают следующие формы отдельности:

1. Столбчатая или базальтовая отдельность хорошо выражена в лавах Хорисарского потока, в Жамурском ущелье, а также в югозападной части гряды Малого Мепис-кало, где одна громадная осыпь состоит целиком из довольно правильных призм. В ряде пунктов самого лавового плато попадаются идеальные призмы длиной в 1 м и больше при поперечнике в 10—20 см.

2. Пластинчатая отдельность имеет очень широкое распространение по всему нагорью. Такие плоские, похожие на каменные доски обломки нетрудно смешать с осадочными породами. «Доски» имеют толщину от 2 до 8 см и местами (напр. к югу от Нарван-хоха) слагают целые осыпи.

3. Неправильная отдельность производит более крупные глыбы, зача-

стую совершенно лишенные сходства с какими-либо геометрическими фигурами. Хожение по таким осыпям особенно утомляет, а для лошадей они вообще непроходимы.

Интересны формы выветривания мергелистых сланцев, слагающих окраинные хребты (Главный водораздел, Кели, Арх). Отпрепарированные более твердые пласты, когда они поставлены на голову, или же имеют крутое падение, резко выделяются на поверхности, стигая наподобие каменных «обручей» горные массивы. Некоторые из них на близком расстоянии имеют вид «досчатых заборов», причем торчащие вертикально плоские обломки достигают в длину 2—2.5 м.

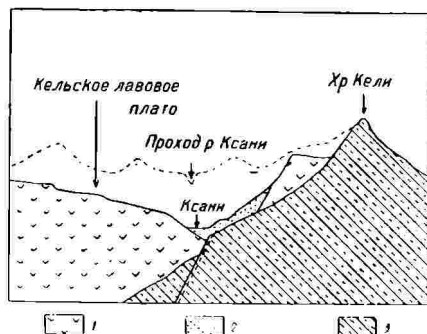
VIII. Проблема лавы правобережья р. Ксани

В заключение нашего очерка хотелось бы описать один факт, имеющийся на Кельском плато и представляющий, на наш взгляд, несомненный научный интерес.

Западный край лавового плато нигде не переходит через оз. Келис-тба и р. Ксани на их противоположный берег. Озеро и река окаймляют линию контакта эффузивных пород с мергелистыми сланцами, слагающими хребет Кели.

Есть лишь единственное исключение, составляющее предмет нашего рассуждения: не доходя до места, где Ксани прорывается через каньон в хребет Арх, видишь лаву, переброшенную на правый берег Ксани и совершенно изолированную от лав плато. Она залегает на склоне хребта Кели, обращенном к лавовому плато и сложенном верхнеюрскими морскими осадками. Плоская вершина лавы имеет небольшой уклон к хребту, т. е. в сторону, противоположную Кельскому лавовому плато. В углублении между лавой и сланцевым склоном имеется даже крошечное озерко.

Та сторона лавы, которая обращена к Ксани и к плато, обрывается круто и в нижней части покрыта колоссальной массой обломков этой же лавы (см. чертж). Но самое замечательное свойство этой лавы — это ее высотное положение. Ее столообразная вершина находится на 95—110 м выше, чем соседняя часть лавового плато, отделенная от



1 — андезито-дацитовая лава, 2 — рыхлые ледниковые, речные и эллювиальные отложения, 3 — верхнеюрские мергели и сланцы (изображение положений слоев — произвольно).

— направление плоскости разлома.

Прерывистой линией показан продольный профиль хребта Арх.

Фиг. 5. Новейшее тектоническое движение в районе Кельского плато.

нее долиной Ксани. Она даже выше безыменных вершин, возвышающихся на хребте Арх к востоку от нее.

При первом же взгляде на эту лаву напрашивается мысль, что она представляет окончание лавового потока, шедшего со стороны Кельского плато. Эта мысль подтверждается, прежде всего, тем, что поверхность вершины «переброшенной» лавы имеет пологий уклон к хребту, на склоне которого она лежит. Кроме того, микроскопическое изучение образцов лавы, любезно произведенное в Тбилиси (Гифлисе) геологом Ж. Дзодзенидзе, показало тождественность минералогического состава «переброшенной» лавы и лавы ближней части Кельского плато. Наконец, все геоморфологические особенности местности подтверждают соображение о том, что «переброшенная» лава — это часть лавового плато, отделенная от него долиной Ксани.

Чем же объяснить такую значительную разность высот залегания лавы и лавового плато? Имеются два варианта:

1. Кельское плато было понижено приблизительно на 100 м ледником, сползавшим с севера на юг, в то время как переброшенный через Ксани и уткнувшийся в вогнутый склон хребта Кели конец лавового покрова не подвергался значительной экзарации и сохранил свою первоначальную высоту.

2. После излияния лав произошли тектонические движения, вызвавшие

в относительном перемещении глыб в вертикальном направлении, причем хребет с приклеенным к нему куском лавового покрова поднялся по отношению к плато на 100 м.

Первый вариант следует отвергнуть по двум причинам. Во-первых, исходя из данных о размерах переуглубления кавказских и альпийских долин вюрмскими ледниками, нельзя допустить возможность уменьшения общей высоты Кельского лавового плато на 100 м в результате выпавания льдом. Во-вторых, если поверхность лавового плато когда-то была на 100 м выше, чем в данное время, то северные склоны хребта Арх на высоту, примерно, 150 м, считая от уровня Архских озер, должны были быть залитыми лавой, и целый ряд вершин этого хребта должны были с севера быть покрыты лавой же. Однако, если это так, то совершенно необъяснимо, каким образом вюрмское оледенение «очистило» хребет Арх от эффузивной покрывки, не затронув при этом гораздо более податливых мергелистых сланцев, которые должны были быть удалены до уровня южного края лавового плато, а на самом деле слагают довольно высокие вершины. Таким образом допустить, что плато понижено более чем на 2—3 десятка метров, не приходится.

Второй вариант нам кажется более приемлемым. В каньоне Ксани, рассекающем хребет Арх, были обнаружены признаки сброса в виде Mullion structure, поверхностей скольжения и пр. в поставленных на голову пластах мергелей и глинистых сланцев. Если продолжить мысленно плоскость этого сброса по направлению простирания слоев, то линия разрыва пройдет как раз параллельно Ксани в ее верхнем течении. В таком случае в поднявшуюся глыбу попадает высокий массив г. Кного (3295 м), морфология северо-восточных склонов которого также говорит о наличии сбросового уступа.

Получается величина вертикального смещения приблизительно в 90—110 м. Этот факт представляет большой интерес как лишнее доказательство недавних тектонических движений в системе

Большого Кавказа. Орогеническая фаза перед вюрмом, как нам кажется, уже признана большинством геологов и геоморфологов¹ и новый факт, зафиксированный на вулканическом плато Кели, дает способ произвести хоть одно измерение этих движений в абсолютных единицах меры. Дальнейшее изучение вулканических сооружений позднечетвертичного времени может предоставить в распоряжение научной мысли еще немало случаев, благоприятных для исследования четвертичной истории Большого Кавказа, и этим открыть дороги к углублению знаний о прошлом земли.

Главнейшая литература

1. Н. Abich. Prodrum einer Geologie der Kaukasischen Länder. St. Petersburg, 1858.
2. ——— Geologische Forschungen in den Kaukasischen Ländern, III, 1887.
3. Н. А. и Е. А. Буш. Растительный покров восточной Юго-Осетии и его динамика. Изд. АН СССР, 1936.
4. Н. Динник. Озеро Кели и его окрестности. Сб. матер. для описания местностей и племен Кавказа, 17.
5. М. v. Dechy. Kaukasus. Preisen und Forschungen im Kaukasischen Hochgebirge. Berlin, 1905—1907.
6. И. Г. Кузнецов. Рокский перевал. Тр. Всесоюз. геолого-развед. объедин. НКТП СССР, вып. 161, 1932.
7. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг. Вулканы и лавы Центрального Кавказа. Изв. СПб. Политехн. инст. XX, I.
8. ——— Вулканическая область Центрального Кавказа между перевалами Рокским и Архотским. Ст. в сб. «Геологические исследования в области перевальной железной дороги через Главн. Кавказск. хребет». СПб., 1914.
9. М. П. Преображенская. К западным истокам Арагвы. Ежегодник Русск. Горн. общ., № 3, 1903.
10. В. П. Рейнгартен. Геологический очерк района Военно-Грузинской дороги. Тр. Гл. геолого-развед. управл. ВСНХ, вып. 148, 1932 г.
11. А. Сорокин. Геологические наблюдения в местности между реками Ксани и Большой Лиаквой и в верховьях Квирилы. Мат. для геол. Кавказа, IX, 1879.
12. ჯავახიშვილი, ალ. «საქართველოს გეოგრაფია». ტ. I. ტფილისი, 1926.

¹ Особенно веские аргументы в пользу этого предположения добыты исследованиями последнего десятилетия. Их можно найти в целом ряде материалов А. Рейнгарда, Л. Варданянца и др.