

оказались хорошим средством и для выделения данного изотопа. Единственным способом для отделения элемента 43 от рения в работе Перрье и Сегре явилось пропускание влажного хлористого водорода через раствор в 80% серной кислоты при 200°.

В этих условиях рений полностью уносится с током HCl; сопутствовавший же ему изотоп оставался, как показывали измерения активности, в растворе и мог быть оттуда выделен путем добавления новой порции рения, с последующим осаждением.

В целом, Перрье и Сегре делают вывод о наличии весьма значительного сходства химических свойств элемента 43 и рения, огвариваясь однако, что в своих опытах они имели дело лишь с исчезающе малой примесью этого элемента; возможно, что при больших количествах его аналитическое поведение будет несколько иным.

*В. Плесков.*

## ГЕОЛОГИЯ

### К ГЕОМОРФОЛОГИИ ОКРЕСТНОСТЕЙ КИСЛОВОДСКА

В последние годы, начиная с 1933, я пользовался летним отдыхом в санаториях Кисловодска. Мое внимание привлекли геоморфологические особенности широких окрестностей курорта, которые я и постарался выяснить путем многочисленных пеших экскурсий по всем направлениям от города, охватив ими район радиусом в 6—8 км. Из более отдаленных местностей, помимо окрестностей Пятигорска и Ессентуков, мне удалось побывать лишь на Медовом водопаде на р. Аlicoновке и в долине Нарзанов (р. Хасаут). Последняя поездка была, впрочем, слишком летучей и далеко недостаточной для серьезного изучения этой интересной в геоморфологическом отношении местности.

Во всем исследованном районе наши наблюдения касаются террасово-долинного ландшафта и, в частности, своеобразного расчленения террасовых уступов, уже описанного в свое время Н. А. Богословским, усмотревшим здесь формы пустынного выветривания. С такою их интерпретацией нельзя согласиться. Не отрицая значения инсоляции и ветра и вообще атмосферных агентов, действовавших, однако, в условиях внепустынного климата, ведущую роль в создании этих форм я приписываю текущей воде, горной влажности, десквамации, а отчасти и растительности.

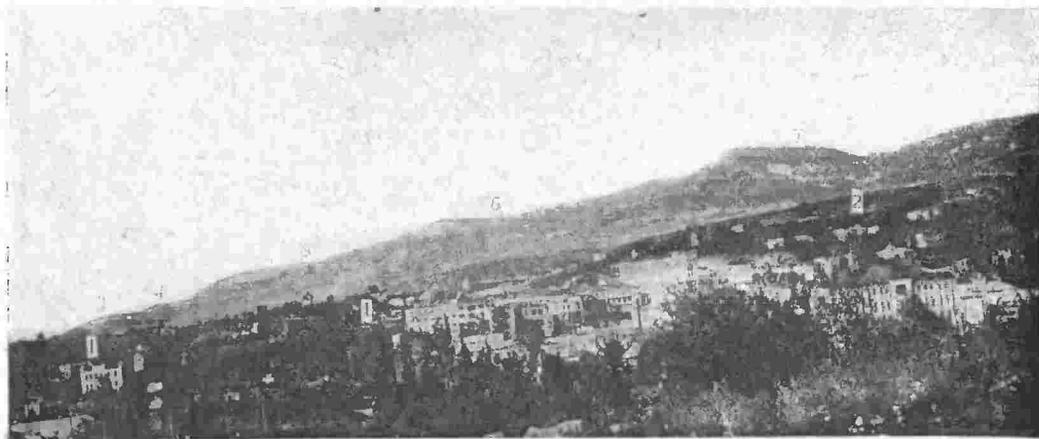
Кисловодск расположен близ границы двух покатых к северо-востоку каменных ступеней: южной — нижнемеловой, преимущественно известняково-доломитовой, и северной — верхнемеловой, главным образом известняковой (под нетолстым слоем песчаника). Южный край второй ступени поднимается над северным краем первой крутым уступом, проходящим несколько северо-восточнее Кисловодска в виде вогнутой в ту же сторону широкой луки. Крутой южный склон этой дарьинско-джиноальской куэсты сложен верхнемеловыми известняками и отделяющую их от доломитов средне-нижнемеловой свитой, состоящей существенно из песчаников с пластовыми вкладками, линзами и желваками ракушчатых известняков и прослоями сланцеватых глин.

Вдоль обрыва куэсты субсеквентно протекают Подкумок до его прорыва через куэсту и Ольховка, а по доломитовой ступени консеквентно стекают к северу верхний Подкумок и правые притоки этой реки: Эшкокон, Аlicoновка, Березовка и приток Ольховки Кабардинка.

Куэстовый уступ явственно террасован и от своего верхнего края до теперешнего уровня эрозии включительно имеет до 11 морфологически различных ступеней, разделенных крутыми, иногда отвесными уст. пами. В долинах рек, протекающих по долу Уомитовому плато,



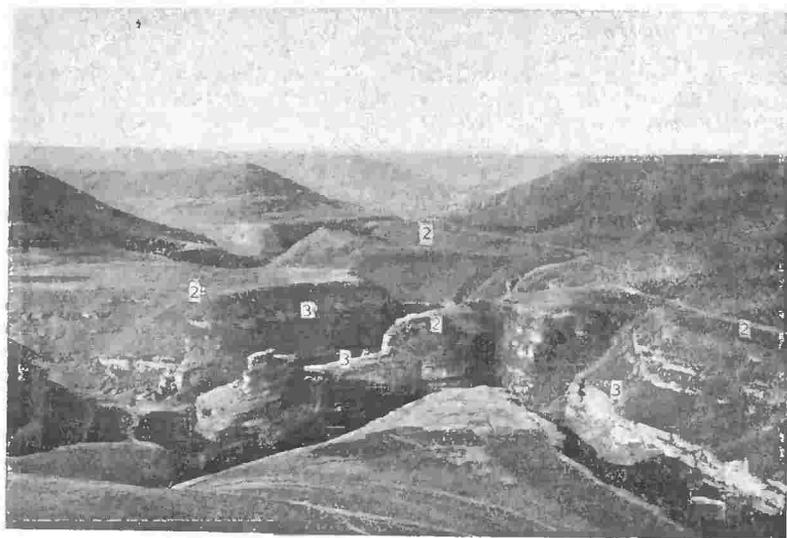
Фиг. 1. Вид с правого берега р. Подкумка на террасы левого берега: 1 — русло и пойма Подкумка; 2 — вторая терраса (нарзанная); 3 — третья терраса (Солнечных ванн); 4 — терраса Кольцо-горы (Красных камней); 5 — терраса Храма воздуха; 6 — терраса Красного солнышка; 7 — терраса Синих камней; 8 — терраса Подкабанная; 9 — ступень бургустанская (дарьинско-джиноальская).



Фиг. 2. Вид с Крестовой горы (санаторий КСУ) на Ребровую балку и Кабан-гору. Видны на переднем плане: 1 — терраса Красных камней (слева); 2 — терраса Храма воздуха — Георгиевское плато (справа); на заднем плане слева направо и снизу вверх: 3 — терраса Трех печей; 4 — терраса Красного солнышка; 5 — терраса Синих камней; 6 — терраса Подкабанная; 7 — дарьинско-джинальская ступень.

наблюдаются лишь 4 нижние из этих ступеней или террас, а само плато соответствует в северной части главным образом 6-й, частью 5-й ступени (снизу). В направлении к югу эта кисловодско-бермамытская (Огильви) покатость, обычно без резких уступов, поднимается

до значительной высоты и, прорезанная долиной Кичь-Малки, еще южнее обрывом ниспадает к понижению бассейна Малки с Хасаутом. Следы более высоких морфологических уровней сохранились в виде гор-останцев и в упомянутой северной части покатости западнее Кисловодска.



Фиг. 3. Вид с правого берега на долину Ольховки и ее левого притока ручья Безымянного в районе скалы Лермонтова. 1 — верхний уровень — терраса Храма воздуха (и более высокие ступени вдали); 2 — лермонтовская терраса — вторая сверху ступень по обоим берегам ручья Безымянного, по левому и по правому (на переднем плане) берегам Ольховки; 3 — каньон Ольховки и ручья Безымянного, врезанный в лермонтовскую террасу; в нем виден карниз, образованный террасой Солнечных ванн, а над нею, на мысу между Ольховкой и ручьем Безымянным (немного левее центра, рисунка), — скала Лермонтова, представляющая холм-отторженец террасы того же имени; 4 — внизу — пойма реки.



Фиг. 4. Вид из-под Малого Седла на кисловодско-бермамытскую ступень. На переднем плане — скалы южного отрога Малого Седла с караваями выветривания; за ними внизу — терраса Красных камней на правом берегу Ольховки; за Ольховкой — поднимающаяся уступами к югу кисловодско-бермамытская ступень, на которой различимы терраса Храма воздуха, терраса Красного солнышка, терраса Синих камней (?).

В окрестностях Кисловодска выражены следующие денудационные, частью денудационно-аккумулятивные уровни (фиг. 1, 2):

1. Денудационно-аккумулятивный уровень поймы очень малой относительной высоты, измеряемой долями метра, и сравнительно небольшой ширины.

2. Денудационно-аккумулятивная нарезанная терраса, вероятно, вюрмского возраста, возвышающаяся над поймой на немного метров (обычно не больше 4 м).

3. Денудационно-аккумулятивная рисская (и рисс-вюрмская?) терраса Солнечных ванн, поднимающаяся метров на



Фиг. 5. Долина Аlikоновки. Виден аликоновский каньон, врезанный в лермонтовскую террасу; оба берега долины образованы террасой Храма воздуха, конусообразные холмы-отторженцы принадлежат частью этой террасе, частью террасе Красных камней.



Фиг. 6. Современный навес подмыва на левом берегу р. Подкумка.

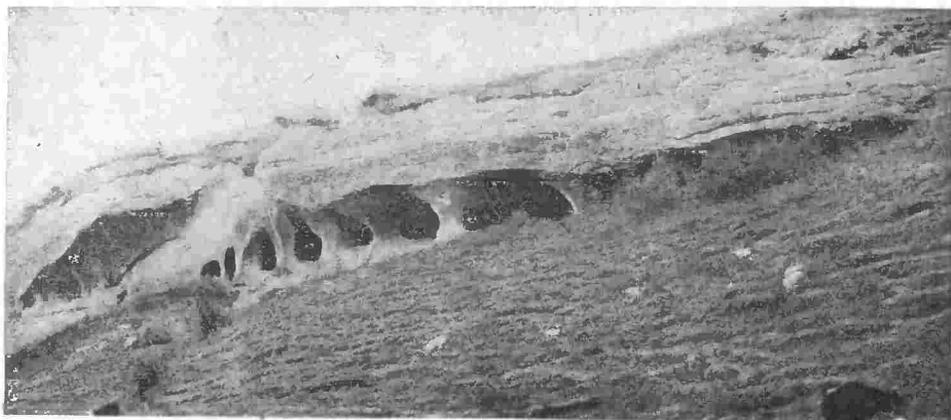
10—20 и больше (в периферических частях) над поймой.

4. Преимущественно денудационная, тоже, может быть, рисская (или миндель-миндель-рисская?) лермонтовская терраса, имеющая от немногих до многих десятков метров относительной высоты, образующая скалистое днище корытообразных долинных врезов по правым притокам Подкумка (фиг. 3), в долине которого (и в низовьях притоков) она (равно как и скалистая разность террасы Солнечных ванн) переходит в аккумулятивную террасу Солнечных ванн. На поверхности лермонтовской террасы по Ольховке, Кабардинке, Аликоновке встречаются валуны кристаллических пород, среди которых на Аликоновке оказались (по определению Д. С. Белякина), между прочим, валуны красного гранита (типа гранитов Медового водопада), юрских

кератофинов и диабазов (может быть, тоже юрских или же более древних). Кристаллические валуны имеются и среди щебенки, галечников и валунников террасы Солнечных ванн.

Все перечисленные террасы распространены как в долинах консеквентных левых притоков Подкумка, стекающих в направлении северных румбов по поверхности кисловодско-бермамытской покатости к подножию дарьинско-джигальской куэсты, так равным образом и в субсеквентных долинах Ольховки и Подкумка, сопровождающих лобовой уступ этой куэсты, и в переквентном прорыве через нее Подкумка, пересекающего ее в северо-восточном направлении. Основанием каждой из этих террас служат различные горизонты нижнего и верхнего мела.

Выше располагаются террасы, имеющие более ограниченное распространение.



Фиг. 7. Навес с рядовыми нишами на Красном солнышке в обрыве террасы того же названия.



Фиг. 8. Навес и ниши-пещеры с продырявленной внутренней стенкой на правом склоне балки Широкой вблизи ее верховья (близ тропы от Красного солнышка к Малому Седлу).

5. Денудационная терраса Красных камней проходит субсеквентно вдоль куэсты параллельно Ольховке (главным образом по ее правобережью) и по обоим берегам Подкумка. Терраса возвышается над поймой до 100 м и, вероятно, больше.

6. Денудационная терраса Храма воздуха, имеющая в Кисловодске до 950 м

абс. выс. (до 150 м над эрозионной базой). Она хорошо выражена вдоль всего лба куэсты и занимает обширнейшее пространство югозападнее Кисловодска, составляя северную часть кисловодско-бермамытской покатости, где ее абсолютная высота в южном направлении значительно увеличивается.

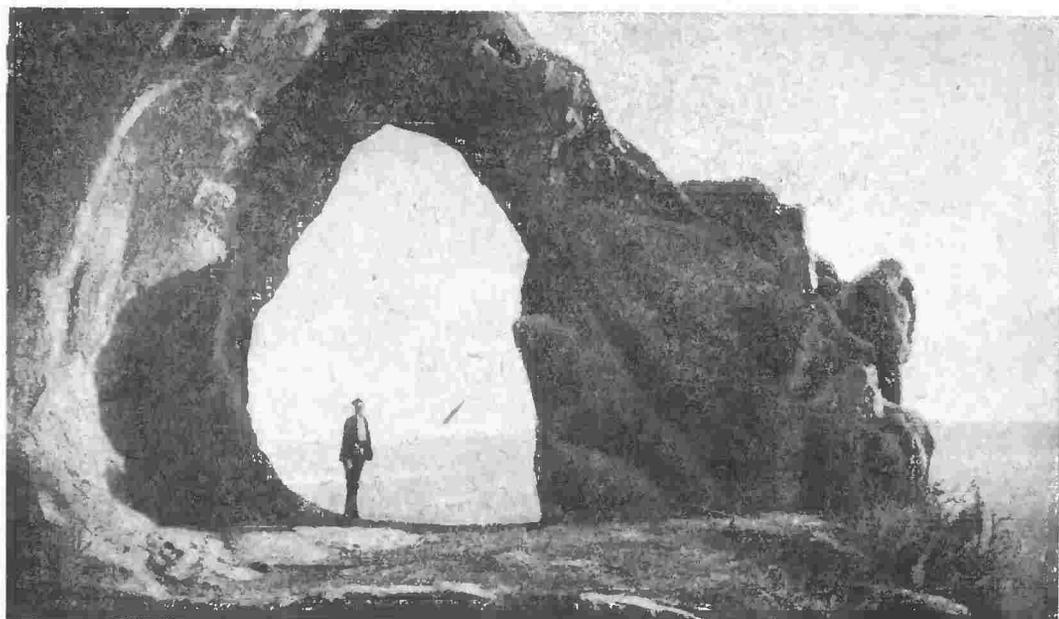
7. Денудационная терраса Трех печей, имеющая, повидимому, местное распространение, встречаясь в некоторых местах на склоне куэсты в ее правобережной (относительно Подкумка) части.

8. Денудационная терраса Красного солнышка, имеющая на одноименной возвышенной площадке близ Кисловодска до 1065 м абс. выс. (т. е. до 260 м относ. выс.), распространена вдоль всего лба куэсты, как на правом, так и на левом берегу Подкумка.

9. Пользующаяся тем же распространением денудационная терраса Синих камней до 1200 м абс. выс. на возвышенности того же имени.

В пределах куэсты террасы 5—9 приурочены к нижнемеловой песчаниковой толще.

10. Распространенная там же частью денудационная, частью оползневая и обваловая Подкабанная терраса с бугристой поверхностью, покрытая нетолстым по-



Фиг. 9. Кольцо на Кольцо-горе (снимок Союзфото).



Фиг. 10. Каменные грибы в обрыве террасы Красных камней в балке Широкой за Кисловодским парком. На заднем плане справа — уступ террасы Храма воздуха.

кровом белых верхнемеловых известняков (частью на вторичном местонахождении), подстилаемых, вероятно, среднемеловыми сланцеватыми глинами. Допустимо, что терраса не имеет самостоятельного значения, представляя наплывы и склоновые наносы пород вышележащей ступени на предыдущую террасу.

Террасы 5—10, распространенные на юго-западном уступе дарьинско-джианальской куэсты, не проникают в пролом через нее Подкумка.

11. Денудационная, в значительной мере пластовая дарьинско-джианальская ступень (до 1200—1400—1540 м абс. выс.) отвечает размытой поверхности покрытых песчаниками верхнемеловых известняков, полого падающей к северо-востоку под эссентукский палеоген. Она отвечает, очевидно, поверхности палеогеновой береговой низменности.

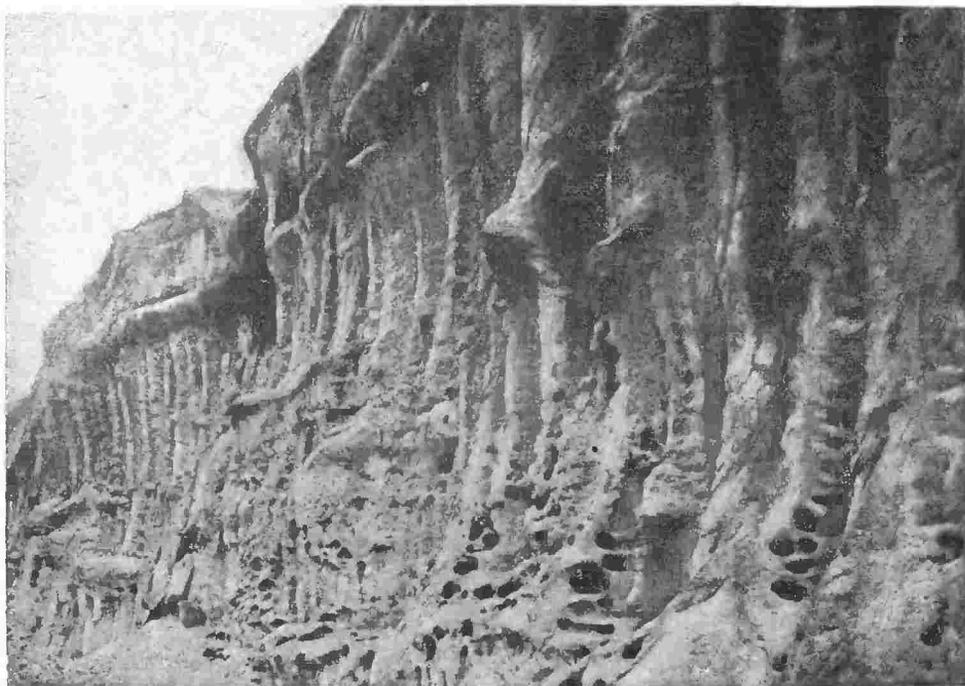
Террасы 7—11 на поверхности кисловодско-бермамытской покатости южнее Кисловодска (фиг. 4), не всегда отчетливо выделяются, хотя эта покатость на юге имеет высоты (до 1800—2590 м), не только достигающие, но и намного превосходящие высоту названных террас у Кисловодска. Она, повидимому, отвечает сnivelированной поверхности всех верхних террас от террасы Храма воздуха до дарьинско-джианальской ступени, о чем отчасти говорят останцы более высоких денудационных уровней, торчащие кое-где на поверхности террасы Храма воздуха на правобережье Подкумка, западнее Кисловодска.

Только первые три, много четыре, террасы и последняя ступень могут быть более или менее уверенно определены хронологически. О возрасте остальных шести террас (5—10), или, по крайней мере, четырех (если отбросить 7-ю и 10-ю), за отсутствием достаточных данных, нельзя сказать ничего точного. Можно лишь утверждать без боязни впасть в круп-

ную ошибку, что в окрестностях Кисловодска имеется более или менее полный комплект четвертичных, плиоценовых, миоценовых и палеогеновых террас, наличие которых установлено для равнин юга СССР.

На территории Украины различают такие террасы: 1) пойма, или голоценовая терраса; 2) надлуговая терраса вюрмского возраста, частью послеледниковая; 3) трубужская терраса — палеовюрмская или рисская (нижний уровень), с которой, может быть, следует сопоставлять скалистую разность террасы Солнечных ванн; 4) черкасская — рисская, частью рисс-вюрмская терраса, которой отвечает, может быть, лермонтовская терраса, тогда как аккумулятивная терраса Солнечных ванн равняется объединенным трубужской и черкасской террасам; 5) тираспольская (глючглюч-рисская?) терраса; 6) колкотовская (чаудинская) терраса; 7) куяльницкая терраса с миндельским флювиогляциалом в основании (5—7, комплексная градижская терраса среднего Поднепровья; 2—7, комплексная полесская терраса); 8) кучурганская (киммерийская) терраса с гюнцким (?) флювиогляциалом в основании; 9) балтская, она же и иванковская (верхнесарматско-меотийско-понтийская) терраса; 10) полтавская терраса, или миоценовая береговая низменность; 11) палеогеновая береговая низменность (более высоких денудационных ступеней перечислять не стану).

Интересно совпадение числа террас (от поймы до палеогеновой включительно) на Северном Кавказе и на Украине, причем первые четыре и последняя совпадают и по возрасту. Поэтому ориентировочно можно допустить (пока без дальнейшей детализации), что и промежуточные террасы обоих районов приблизительно отвечают по возрасту одни другим. Можно указать на некоторую аналогию между необычайно широкой комплексной градижской террасой Среднеднепровья и столь же



Фиг. 11. Желваки выветривания, ячеестое выветривание, жолоба стока, навесы в обрыве террасы Храма воздуха на горе-останце на правом берегу Подкумка, выше Кольцо-горы.

обширной кисловодско-бермамытской ступенью, также объединяющей ряд морфологических уровней.

Характер межступенных уступов различен для различных уровней денудации и, кроме того, изменяется зонально в направлении с севера на юг, изменяя соответственным образом и весь долинный ландшафт.

Нисходящий уступ дарьинско-джианальской ступени — крутой, но обычно не отвесный и более или менее задернованный. Более пологим является нисходящий склон подкабанной террасы. Все остальные уступы за исключением восходящего уступа лермонтовской террасы в окрестностях Кисловодска — обрывисты, отвесны, а часто и навесны.

Лермонтовская терраса, соответствующая днущу широких корытообразных долин, врезанных в поверхность доломитовой покатости, обычно отделена от нее сравнительно спокойными задернованными склонами, от которых балки нередко отчленяют конусовидные холмы-останцы (фиг. 5). Долины эти мало извилисты и видны вдоль на значительное расстояние. В их днущу в окрестностях Кисловодска врезаны глубокие, коленчато-изгибистые каньоны с отвесными стенками, достигающими многих десятков метров высоты (фиг. 3). Южнее, в долинах Кичь-Малки и Хасауга, эти ущелья приобретают V-образную (с крутыми склонами) форму и становятся еще более глубокими. Напротив, севернее области распространения кисловодских каньонов, в асимметричной долине

Подкумка, лермонтовская терраса и скалистая терраса Солнечных ванн сливаются в одну аккумулятивную террасу Солнечных ванн с широко-корытообразной поверхностью и без всяких каньонов.

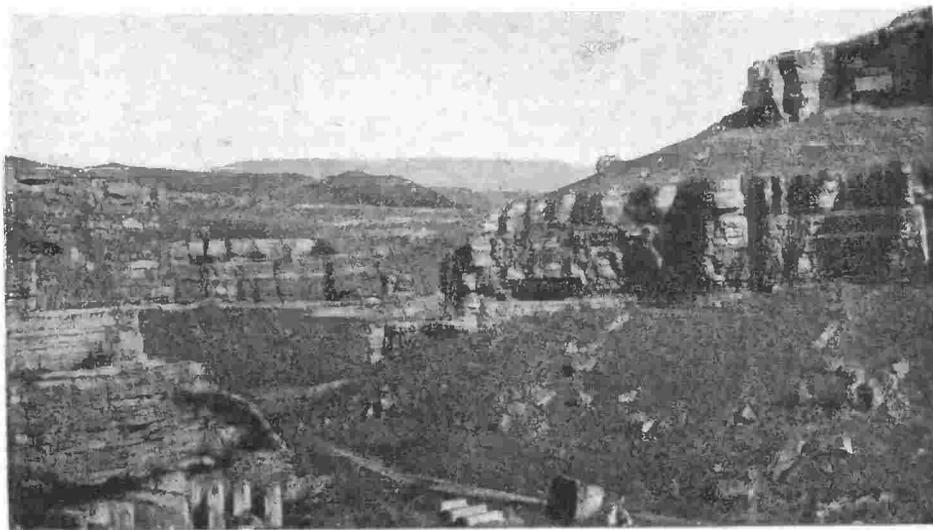
Таким образом на северном склоне Кавказа в районе вокруг Кисловодска можно различить несколько зон долинного ландшафта:

1. Северная из них — это зона стоков (частью konsekventных) по пологому северному склону дарьинско-джианальской куэсты и прорыва Подкумка через куэсту. Долины отличаются сравнительно малым числом террас. Прорыв Подкумка — узкий, с крутymi, но не отвесными склонами.

2. Зона среднего Подкумка занята несимметричную долиною этой реки с ее крутым и коротким многоступенчатым южным склоном и пологим, длинным и малоступенчатым северным, с хорошо развитыми аккумулятивными террасами Солнечных ванн и нарзанною, без оформленных каньонов, но с современными подмывами основания нарзанной террасы (что можно рассматривать как начало образования каньона).

3. Зона послелермонтовских (послерисских) каньонов, врезанных в днуща широко-корытообразных долин лермонтовской эпохи. Зона занимает полосу доломитовой покатости от кабардинского водораздела на юге до аккумулятивных подкумских террас на севере.

4. Зона глубоких и крутoboких V-образных послелермонтовских ущелий, врезанных



Фиг. 12. Вид с Замка коварства и любви на каньон Аликоновки (снимок Горлита). На переднем плане справа — обвалы, над ними — карниз террасы Солнечных ванн; на заднем плане левее центра — холм-останец террасы Храма воздуха; вдали — бургустанская куэста.

в лермонтовские широкие корыта (Кичь-Малка).

5. Зона таких же ущелий и сложного острохолмистого расчленения в области распространения метаморфических пород, ограниченной на севере обрывом юрско-нижнемеловой кисловодско-бермамытской пластовой ступени.

Ландшафт более южных районов мною не изучался, но, согласно указаниям Л. И. Маруашвили, там находится

6. Зона ледниковых трогов, сменяющая зону V-образных ущелий.

Террасовые уступы в окрестностях Кисловодска разнообразно и оригинально расчленены. Здесь почти повсюду и в обрывах всех террас можно наблюдать склоновые навесы (фиг. 6, 7, 8), крытые навесами галереи, ниши, часто расположенные рядами (фиг. 7), продырявленные стенки, разделяющие соседние пещеры (фиг. 8), кольца (фиг. 9), каменные столбы, каменные грибы (фиг. 10), вертикальные жолоба стока (фиг. 11), ячестое выветривание (фиг. 11), караван выветривания (фиг. 4), щебневые осыпи, каменные обвалы (фиг. 12) и завалы. Многие из этих явлений прежними авторами (Н. А. Богословский и др.) рассматривались как проявления «пустынного выветривания».

Однако при ближайшем их изучении легко убедиться, что в образовании этих форм, продолжающемся и поныне, важнейшую роль, наряду с неоднородностью породы, играла и играет вода: речная, водопадная, талая, внутрипластовая, энергичная и ныне продолжающаяся скорлуповатая десквамация, а отчасти также и организмы (водоросли, лишайники, мхи). Допущения специальной «пустынной» обстановки для их объяснения не требуется.

Отсюда, конечно, еще не следует, что никакие климатические изменения за время формирования кисловодского долинного ландшафта не происходили или не влияли на формирование. Они были уже хотя бы в связи со сменой ледниковых эпох межледниковыми, что, несомненно, влияло и на ход геоморфогенеза. Так, корытообразные долины выработаны, повидимому, в эпоху рисского оледенения и усиленной деятельности ледниковых вод, а каньоны возникли, может быть, в эпоху поднятий перед стадиями вюрмского оледенения, но продолжают развиваться и теперь.

Нельзя также отрицать влияние инсоляции на ход и характер расчленения склонов. Значение инсоляции в этом деле в окрестностях Кисловодска сказывается отчетливо. Наиболее резкие формы расчленения: отвесные стенки, пещеристое и столбчатое расчленение и пр., особенно хорошо выражены на склонах долин и балок, экспонированных в направлении южных румбов. Эти склоны по большей части в обрывах являются голыми, а на откосах покрыты обычно травянистой растительностью степного типа (ковыль и пр.) или редкими сухолюбивыми кустарниками. Склоны же, обращенные к северу, обычно заросли лесом. На них меньше голых скал и отвесных уступов. Это различие растительного покрова, зависящее от различий в нагреве и степени увлажнения или иссушения почвы, и обуславливает, очевидно, в первую очередь разницу в характере северных и южных склонов. Облесенные склоны не представляют благоприятных условий для перемещения масс по поверхности и для удаления продуктов разрушения склоновых пород. И само химическое выветривание и почвообразование вследствие большей влажности здесь более энергично и иного типа, чем на склона

оголенных. На этих последних рыхлые продукты разрушения легко удаляются ниспадающею с уступов водою, а, может быть, отчасти и ветром, и не могут быстро накапливаться у основания уступов, хотя все же делювиальный откос здесь всегда имеется и, вероятно, растет.

Нельзя отрицать, что формы расчленения склонов в окрестностях Кисловодска во многом напоминают формы «пустынного выветривания», но это только доказывает лишний раз, что черты «пустынного ландшафта» могут возникать и возникают и в условиях непустынного климата. Для этого необходимо лишь, чтобы были налицо голые скалы или незаросшие пески.

### Л и т е р а т у р а

- Н. А. Богословский. Следы пустынного ландшафта около Кисловодска. Почвоведение, № 3, 1911.
- А. П. Герасимов. Краткий геологический очерк района Кавказских минеральных вод. Матер. к позн. геолог. строения Росс. империи, III, 1911.
- С. Г. Григорьев. Долины окрестностей Кисловодска. Сб. в честь Д. Н. Анучина, 1913.
- А. Заторницкий. Неокомские отложения Кисловодска. Харьков, 1912.
- Л. И. Марушвили. Зональность рельефа Кавказского хребта. Природа, № 3, 1936.
- Оледенение Кавказа. Природа, № 5, 1936.
- А. Ю. Огильви. К вопросу о генезисе Нарзана. Матер. к позн. геолог. строения Росс. империи, III, 1911.
- К вопросу о происхождении минеральных источников района Кавказских минеральных вод. Тр. Бальнеол. инст. на КМВ, II, 1925.
- Минеральные источники района Кавказских минеральных вод и их происхождение. Севкавгиз, 1936.
- Д. Соболев. Про терасовый ландшафт околиц Кисловодска. Уч. зап. Харк. Держ. ун-в., № 8—9, 1937.

Проф. Д. Соболев.

### ПОЧВОВЕДЕНИЕ

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМИНЕРАЛЬНЫХ ПОРОШКОВАТЫХ СИСТЕМ МЕТОДОМ ДИФРАКЦИИ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ

На недавно закончившемся Всес. Минералогическом совещании, которое состоялось в Москве с 14 по 18 мая 1937 г., по докладу автора настоящей заметки: «Минералогия почвенных коллоидов» возникла большая дискуссия о возможности применения рентгенографического метода при идентификации минералогического состава многокомпонентных систем. Применение рентгеновских лучей открывает большие перспективы в минералогии дисперсных систем (1, 2). В настоящее время метод исследования порошковых тел при помощи рентгеновских лучей достаточно хорошо разработан.

Принцип метода состоит в том, что каждый компонент полиминеральной системы, принимая участие в дифрагировании рентгеновских лучей, дает на рентгенограмме несколько ему свойственных интерференционных линий, положение и интенсивность которых находятся в зависимости от строения этого минерала. Это обстоятельство позволяет идентифицировать каждый минерал, входящий в состав полиминеральной системы. Конечно, сказанное вовсе не означает отсутствие трудностей в рентгеноминералогии. И в рентгеновском анализе коллоидных минералов, как, впрочем, и в ряде других методов, имеются свои трудности, которые и заставляют все время совершенствовать самый метод, но на них мы остановимся ниже.

Первые работы (2, 3) по рентгенографии показали, что в состав глинистых фракций почв входят кристаллические вторичные глинистые минералы. Дальнейшие работы выяснили, что сюда относятся следующие вторичные глинистые минералы: монтмориллонит, каолинит, накрит, дикцит, галлозит, байделит, нонтронит, кварц, кальцит и др. (1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

При этом весьма редко встречаются почвы (глины), коллоиды которых представлены одним каким-нибудь из перечисленных минералов, чаще же они содержат много компонентов. Для нас сейчас представляет наибольший интерес возможность изучения минералогического состава именно тех объектов, которые представлены некоторой суммой минералов. Практически дело сводится к расшифровке порошковой рентгенограммы, на которой полиминеральные коллоиды дают сумму интерференционных линий, полученных от дифракции рентгеновских лучей каждым, находящимся в составе коллоидов, минералом.

Для того чтобы дешифровать такую сложную рентгенограмму, мы должны быть убеждены в том, что один и тот же минерал дает всегда одинаковый спектр. Имеющиеся данные указывают на существование для одних и тех же минералов действительно постоянных интерференционных картин. Примеров, подтверждающих это положение, можно привести достаточно много.

Возьмем, напр., известные спектры для каолинита, полученные разными исследователями для материалов из разных месторождений (см. табл. 1)

Данные табл. 1 достаточно наглядно показывают постоянство спектров.

Вторым необходимым условием проведения расшифровки рентгенограмм является отличие спектров одного минерала от другого. Такое различие дифракционных картин мы действительно наблюдаем, что можно видеть из данных табл. 2.

Минералы группы каолина (каолинит, дикцит и накрит) имеют весьма сходный спектр с монтмориллонитом, но их отличает, во-первых, наличие интенсивного кольца вблизи первичного пучка, для которого  $d_1 = 13 \text{ \AA}$ , и, во-вторых, монтмориллонит обладает способностью набухать в одном измерении (по