$5 \cdot 10^{-6}$, криптона $1 \cdot 10^{-6}$, ксенона $9 \cdot 10^{-8}$ г/л. Вследствие того, что редкие газы нашли применения в промышленности электроламп накаливания и люминисцирующих трубок) способы извлечения их из воздуха за последнее время были значительно усовершенствованы. Для добывания криптона и ксенона был применен метод их избирательной сорбции на угле и силикагеле (А. Лераре). Так как температура кипения криптона равна -162° , ксенона -109° , а озона -112.5° , то для озона можно использовать тот же принцип выделения его из воздуха при помощи сильно охлажденного угля или силикагеля. Через трубку, наполненную силикагелем и охлажденную до -75° смесью сухого углекислого газа и спирта, было пропущено 11.7 куб. м воздуха со скоростью 49 л в час в течение 10 дней. Озон так прочно сорбируется охлажденным силикагелем, что невозможно обратно его извлечь в виде газа, а только можно определить его количество путем химической реакции по выделению иода из иодистого калия.

Количество найденного таким образом озона в воздухе было равно $0.8 \cdot 10^{-8}$. Химический метод определения озона в воздухе вполне совпадает с оптическим методом, основанным на измерении адсорбции ультрафиолетовых лучей, происхождение коих обязано присутствию озона.

Л и т е р а т у р а

- E. Briner. *Helvetica chimica Acta*, 21, 1218; 1938; 20, 293, 431, 458, 1200, 1937.
 A. Lераре. *Compt. Rend. Acad. Sci.*, 187, 231, 1928.

³ В. Садиков.

ГЕОЛОГИЯ

СЛЕДЫ ДРЕВНИХ ЛЕДНИКОВ НА АЛАГЕЗЕ

В настоящее время мы знаем в Закавказье уже довольно много пунктов, где можно наблюдать более или менее отчетливые следы древних ледников. К. К. Фохт указывает на их присутствие в районе Годерзского перевала и на Абул-Самсарском нагорье. Л. И. Маруашвили наблюдал их в нескольких местах на северном склоне Аджаро-Триалетского хребта. На том же Триалетском хребте (в окрестностях Бакурьяни) и в районе Ацхури и затем на западном склоне хребта Кечути (Мокрые горы) видел их и я. А. В. Пастухов и Б. Л. Личков установили отчетливо выраженные следы большого оледенения Алагеза, а К. Н. Паффенгольц наблюдал те же самое на Агманганском вулканическом нагорье. Сейчас каждое такое новое открытие уже не вызывает удивления, но не то было, когда А. В. Пастухов в июле 1893 г., при восхождении на Алагез, обратил внимание на следы громадных ледников, оставивших после себя морены в десятки метров мощности. Тогда это открытие было большой неожиданностью, так как даже Г. Абих, хорошо знавший следы древних ледников в горах Большого Кавказа, не

указывает их для Закавказья. А. В. Пастухов совершенно правильно подметил, что большие ледники долинного типа, до 9 км и более длины, спускались почти до самого подножия Алагеза и что при своем сокращении они временно останавливались и нагромождали конечные морены, которые обозначают места этих остановок. Эти последние мы теперь называем стадиями отступания. Со временем интересное сообщение А. В. Пастухова, напечатанное в 1896 г. в «Известиях Кавказского отдела Русского географического общества», было довольно основательно забыто.

Летом 1930 г., во время работ Алагезской экспедиции Академии Наук СССР над всесторонним изучением массива Алагеза Б. Л. Личков снова открыл следы древних ледников на этой горе, причем обратил на них внимание исключительно в области высокогорного пояса. Таким образом оба наблюдения, нисколько не противореча одно другому, взаимно дополняют друг друга, давая общее представление о характере оледенения.

Летом 1938 г. мне представилась возможность посетить Алагез и сделать ряд наблюдений по геоморфологии и древнему оледенению этой во многих отношениях очень интересной горы Армении. Оставляя критический разбор и сравнение наблюдений моих предшественников с моими до другого раза, я ограничусь в этой предварительной заметке только кратким изложением своих личных наблюдений.

В морфологическом отношении массив Алагеза представляет собою как бы широкий пьедестал с довольно крутыми склонами и более ровной плоскостью, высотой в $2800-3300$ м, наверху, над которой возвышаются расположенные несколько эксцентрично, ближе к восточному краю, четыре многогранных вершины в 4095 м, 4013 м, 3904 м и 3880 м высоты, типичные карлинги. В действительности как самый пьедестал, так и эти вершины сложены одними и теми же пластами почти горизонтально залегающих, взаимно чередующихся андезитов-дацитов и дацитов и их туфобрекчий. От граней этих вершин радиально расходятся в разные стороны невысокие хребты, разделяющие плато на отдельные широкие мульды, бывшие фирновые бассейны древних ледников. У подножия массива, окружая его почти кольцом, расположены центры четвертичных вулканических извержений, давших потоки андезитовых и андезито-базальтовых лав. На самом Алагезе следов четвертичной вулканической деятельности нет.

Следы древних ледников на Алагезе повсюду очень отчетливы, причем мы можем различить следы двух ледниковых эпох, разделенных одна от другой межледниковым временем, отмеченным речной эрозией и вулканическими извержениями (вулканы Голгât, Хаджи-Халил). Первой из этих двух ледниковых эпох предшествовало поднятие Алагеза, в виде брахантиклинали северо-западного простирания по К. Н. Паффенгольцу, в виде купола, вероятно, с скрытой в нем интрузией согласно моим представлениям. Это поднятие вызывало усиленную речную эрозию, положившую начало образованию современных глубоких долин, радиально разрезающих массив Алагеза. Но главный момент размыва приходится, пови-

димому, на межледниковую эпоху, когда долины Гюзал-дара и Дали-чай проникли в область самых вершин.

Так называемое «озерное плато» Алагеза (на нем лежит группа ледниковых озер, в том числе Кара-гель или Сев-лич), представляющее ровную плоскость у подножия северной, западной и южной вершин, образовано ледниковой эрозией и денудацией в течение двух ледниковых эпох. Фирновые поля лежавших на Алагезе ледников, расширяясь при помощи и при деятельном участии морозного выветривания, постепенно срезали на уровне снеговой границы того времени выпуклую поверхность вершины Алагеза и таким путем создали «озерное плато», служившее снего- и ледосборной площадью ледников, спускавшихся вниз по склонам горы.

В первую ледниковую эпоху ледники покрывали Алагез сплошной шапкой. Почти разрушенные и смытые морены и отдельные валуны этого времени усеивают водораздельные пространства между долинами. Ледники спускались почти до подошвы Алагеза на южном склоне и несколько выходили на прилегающую равнину (Абаранское поле) на северной стороне. Вершины Алагеза, вероятно, уже и тогда выдавались над поверхностью фирновых полей на подобие гренландских «нунатаков».

Второе оледенение было значительно меньше первого. На этот раз из фирновых бассейнов «озерного плато» ледники спускались по корытообразным долинам Манташ-дзор, Гюзал-дара, Дускянд-дзор, Дали-чай, Архашен и Амперт в виде длинных языков (Дали-чай и Амперт до 15 км, Гюзал-дара до 13 км, считая с фирновыми полями). Ледник Дали-чай, начинавшийся в глубоком ледниковом цирке между вершинами Алагеза, ошибочно принимаемом за кратер, спускался до высоты 2030 м, почти доходя до верхних домов селения Казнафар; ледник Гюзал-дара спускался до 2100 м, другие оканчивались несколько выше. Кроме того, имелся ряд каровых и мульдовых ледников, дававших небольшие языки, доходившие до высоты 2400—2500 м.

В глубоких корытообразных долинах Гюзал-дара и Дали-чай удалось различить, не считая максимального положения, не меньше шести стадий отступления, отмеченных конечными и береговыми моренами. Для ледника Амперт мне удалось установить только две из поздних стадий, уже в пределах бывших фирновых полей. Мощности ледяных потоков этих долин достигала в средней их части 200 м.

Все главные долины были превращены двигавшимися по ним ледниками в трюги с ясной корытообразной формой поперечного профиля, но по большей части без заплечиков. В долине Дали-чая боковые долины Жанхот-джур, Кендыр-баз-дзор и соседняя с ней с востока безыменная долина, из которых присоединялись к главному второстепенные ледники, имеют высокие устьевые ступени, в некоторых случаях особенно резко выраженные вследствие выхода в этом месте пластов более твердых пород.

После исчезновения древних ледников разрушение созданных ими гляциальных форм идет быстрыми шагами. Громадные осыпи

острореберных камней погребают под собою корытообразные формы долин, бараньи лбы рассыпаются под действием морозного выветривания и образуют кучи камней и каменные моря, называемые местными жителями «чингылами». В некоторых местах, как, напр., в долине Архашена, на восточном склоне гребня Амपुर-дага, выше границы поверхности бывшего здесь долинного ледника, наблюдаются отчетливые признаки движения щебневых потоков вниз по склону горы, в своей нижней части образующих под давлением вышележащих масс камней ряды серповидных складок на подобие конечных морен каровых ледников.

Флювиогляциальные отложения хорошо развиты (да и то уже в пределах подошвы склонов и на прилегающей равнине), у четырех ледников: Дали-чая, Гюзал-дара, Дускянда и Амперта. Флювиогляциальные галечники последнего оледенения частью налегают, частью обтекают лавовые потоки межледниковой эпохи, тем самым хорошо датируя время их излияния, в то время, как следы морен и галечников предпоследнего оледенения местами установлены под этими лавами.

Корытообразные долины (трюги), увязывающиеся с широкими фирновыми мульдами, не являются особенностью одного только Алагеза, но свойственны и некоторым другим горам Закавказья. Я их наблюдал на восточном склоне меридионального хребта Кечүти (Мокрые горы), где ледники последней ледниковой эпохи спускались по долинам до высоты 2000—2200 м, затем на северном склоне Южно-Агманганского хребта, где у подножия башнеобразной вершины горы Тик-пилякен (3475 м) имеется плато совершенно такого же происхождения и, примерно, на той же высоте, как и на Алагезе.

Такие же трюги я издалю наблюдал на массивах Уч-тапалар (2982 м) — Больш. Ак-баба (3041 м) и Хычяр (3134 м) — Кисыр-даг (3194 м), по восточную и западную сторону оз. Чалдыр (трюги Кисыр-дага доходят почти до уровня озера, лежащего на высоте 1947 м) и на массиве Яглуджа-даг (2962 м), хорошо видном из окрестностей Ани вдаль на турецкой территории.

Современное оледенение Алагеза незначительно и притом значительно меньше, чем было в 90-годах прошлого века, когда снималась одноверстная карта. В настоящий момент в ледниковом цирке Дали-чая имеются два умирающих ледничка. Один из них спускается с северо-восточного склона вершины 3904 м и перевальной седловины (3751 м) между южной и западной вершинами (4013 м). Он оканчивается на высоте 3550 м среди мучнисто-пылеватых морен каолинизированных андезитов. К северу от него с вершины 4013 м спускается второй ледник. Конец его лежит на высоте 3600 м. Экспонирован он на востоко-юго-восток. В верховьях Гюзал-дара имеется каровый ледник под вершинами 4013 и 4095 м, оканчивающийся небольшим острым языком на высоте 3400 м, и к западу от него, на месте сплошного фирнового поля, показанного на одноверстной карте, два маленьких фирна, концы которых приходятся на высоте 3740 м.

Современная снеговая граница в долине Гюзалдара лежит на высоте около 3700 м. Для максимального момента развития древнего ледника последней ледниковой эпохи мы получаем, при средней высоте гребней окружающих его фирновую область, равной 3350 м, высоту древней снеговой границы в 2700 м, что дает величину ее депрессии до 1000 м. Это несколько меньше размеров ее депрессии в Большом Кавказе, где последняя доходит до 1100—1300 м. Причину этого надо искать в большой сухости района Алагеза, как следствия замкнутости центральной части Армянского нагорья, отделенного рядом горных цепей от бассейна Черного моря, и в то время, подобно тому, как и сейчас, являвшегося главным источником влаги.

А. Рейнгард.

БИОХИМИЯ

СОДЕРЖАНИЕ ИОДА И ФТОРА В ОРГАНИЗМЕ¹

Содержание иода и фтора сильно варьирует у растений, обитающих на одинаковой почве и при одинаковых внешних условиях и в значительной степени обусловлено внутренними факторами, т. е. принадлежностью к определенному виду (иодо- и фторофильные и иодо- и фторофобные растения), а также большим или меньшим участием иода и фтора в интимном метаболизме тканей.

Опираясь на усовершенствованную микрометодику дозирования иода и фтора Maughofer обследовал целый ряд растений и почв и источников воды, обращая особое внимание на лекарственные растения.

Природные воды, бедные иодом, содержат от 0.01 до 0.22 мг иода в литре; богатые иодом воды имеют 7.7 мг в литре (Mr. Clendon, Fellenberg). Содержание фтора в воде разнообразится от 5.85 до 9.8 мг фтора в л; но встречаются воды с содержанием фтора до 500 мг и даже до 1000 мг; эти богатые фтором воды являются токсическими (Smitt).

В почве биостанции Korgenburg около Вены было найдено в части почвы, растворимой в соляной кислоте, 257 мг % иода и 331 мг % фтора, а в части, нерастворимой в соляной кислоте, — 131 мг % иода и 4364 мг % фтора; в сумме почва содержала в 100 г 383 мг иода и 4695 мг фтора.

В сухом веществе растений или их отдельных частей были найдены следующие количества иода и фтора:

- Iris pallida* (листья и рыльца)
3 мг % иода и 287 мг % фтора
- Lavandula spica* (стебли)
24 мг % иода и 232 мг % фтора
- Mentha piperita* (стебли)
97 мг % иода и 221 мг % фтора

- Atropa belladonna* (стебли)
25 мг % иода и вовсе нет фтора
- Hyoscyamus niger* (стебли)
19 мг % иода и вовсе нет фтора
- Datura stramonium* (листья)
30 мг % иода и 36 мг % фтора
- Chenopodium ambrosioides* (листья)
33 мг % иода и 19 мг % фтора

Растения, выращенные на опытной биостанции в Josephinum на почве, содержащей 236 мг % иода и 1234 мг % фтора, имели следующие содержания иода и фтора (в мг %):

	Иод в %	Фтор в %
<i>Taxus baccata</i> (листья, ветви)	3	36
<i>Pinus silvestris</i> (иглы)	8	73
<i>Iris germanica</i> (листья)	11	206
<i>Betula pubescens</i> (рицома, листья)	17	178
<i>Cannabis sativa indica</i> (листья, стебли)	30	298
<i>Rheum palmatum</i> (листья)	65—50	512
<i>Chenopodium ambrosioides</i> (листья)	15	28
<i>Ricinus communis</i> (листья)	13—24	74—90
<i>Aesculus hippocastanum</i>	} (листья и стебли)	3
<i>Althaea officinalis</i>		16
<i>Malva silvestris</i>		6
<i>Angelica archangelica</i>		22
<i>Lavandula spica</i>		26
<i>Salvia officinalis</i>		85
<i>Origanum vulgare</i>		36
<i>Mentha piperita</i>		73
<i>Atropa belladonna</i>		25
<i>Physalis alkekengi</i>		25
<i>Datura stramonium</i>	31	
<i>Nicotiana rustica</i>	111	
<i>Sambucus nigra</i>	35	
<i>Inula helenium</i>	27	
		343
		124
		164
		137
		197
		196
		73
		171
		0
		8
		0
		0
		254
		187

Обычно содержание фтора значительно превышает содержание иода (в 10 и даже в 110 раз). Очень редкие виды лишены фтора. Повидимому, содержание иода и фтора может отчасти служить химической характеристикой вида.

В. Сидиков.

НЕДОСТАТОК МЕДИ КАК ПРИЧИНА ЗАБОЛЕВАНИЯ ЖИВОТНЫХ¹

При недостатке меди в кормах у быков, коз и овец на песчаных пастбищах появляется особое заболевание, лизуха. Симптомы этой болезни состоят в следующем: черные быки становятся серыми; волосистой покров делается

¹ A. Maughofer. Biochem. Zeit., 295, 302, 1938; 204, 62, 75, 1929; 251, 79, 80, 83, 1932. — Th. Fellenberg. Biochem. Zeit., 152, 116, 1924; 224, 170, 176, 1930.

¹ B. Sjolemma. Biochem. Zeit., 295, 372, 1938.