

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Б. А. Клопотовский

„Каменные кольца“ на горе Арагац в Армении

(Представлено А. Л. Тахтаджяном 13 I 1948)

Высочайшая вершина Армянской ССР г. Арагац (Алагёз) высотой в 4095 м представляет собою большой и разносторонний географический интерес. В настоящей краткой заметке я коснусь только одного образования, обнаруженного в вершинной зоне Арагаца, которое, благодаря его сходству с „каменными кольцами“ арктического пояса (¹), я называю тем же именем.

Как известно (²), вершинный конус Арагаца состоит из четырех примерно равновысотных крупных вершин, расположенных по неправильной окружности и отвесно обрывающихся в древне-ледниковый цирк истоков реки Гехарот (Дали-чай).

Исследованию подверглась южная вершина г. Арагац, возвышающаяся к северу от озера Кари-лич (Кара-гёль). Со стороны озера подъем на вершину очень нетруден, — крутизна склона колеблется от 8 до 25°, — и весь он завален обломками различных эффузивных пород размером от зерна до кубометра, часто в смеси с песчано-глинистым мелкоземом.

В составе такого мореноподобного наноса перемещенной коры выветривания преобладают обломки дацитов, андезито-дацитов, вулканических шлаков и других пород. Местами рыхлый покров повидимому принимает характер малоподвижной осыпи. Коренные породы склона скрыты под этими накоплениями и обнаружены только на самой вершине и в обрыве к цирку Гехарота (Дали-чая).

По мере приближения к вершине, обломочные отложения на склоне все чаще чередуются со снежными пятнами, увеличивающимися с высотой до размера крупных полей.

В такой обстановке, перед самым выходом к тригонометрическому пункту (туру) южной вершины Арагаца, были обнаружены оригинальные поверхностные образования, так называемые „каменные кольца“. По глазомерному определению они распространены здесь на площади не менее 500 м² на склоне южной экспозиции крутизной в 5—7°.

Поверхность, на которой развиты „каменные кольца“, образована рыхлыми мелкоземно-каменистыми отложениями, в которых боль-

шая роль принадлежит обломкам дацитов плоской и удлиненной формы, размером от 5 до 40 см при толщине в 3—15 см. Между „кольцами“ камни лежат на поверхности почвы плашмя и покрыты на дневной стороне не сильно выраженным „пустынным загаром“.

Растительность едва покрывает подобные наносы и представлена следующими видами*:

1. *Alopecurus dasyanthus* Trautv.
2. *Chamaemelum caucasicum* (W.) Boiss.
3. *Draba araratica* Rupr.
4. *Astragalus Klopotovskii* D. Sosn.
5. *Elyna capillifolia* Decne.
6. *Draba bryoides* D. C.
7. *Myosotis alpestris* Schm.
8. *Potentilla Seidlitziana* Biel.
9. *Minuartia imbricata* (MB.) G. Wor.
10. *Colpodium variegatum* Boiss.

На щебенчатом мелкоземе в центральной части „каменных колец“ росли только первые три растения, покрывающие почво-грунт всего лишь на 2—3%.

„Каменные кольца“ развиты на описанной поверхности в большом количестве. Часто они имеют совершенно округлую форму, редко—несколько удлиненную.

Они состоят из двух совершенно разнородных и обычно резко отграниченных друг от друга частей. Одна часть, периферийная, представляет собственно „каменное кольцо“, состоящее из большого количества довольно плотно прилегающих друг к другу плоских камней, поставленных косо и на ребро с опрокидыванием широкой стороны внутрь „кольца“, хотя изредка встречаются группы камней, опрокинутые и в обратную сторону. Другая часть, заполняющая центральную зону „кольца“, представляет щебневато-мелкоземистый почво-грунт.

Диаметр „каменных колец“ колеблется от 1 до 3 м. При этом, ширина каменистой зоны достигает 0,3—0,5 м, а диаметр центральной части кольца колеблется от 0,6 до 2 и 2,5 м.

„Каменные кольца“ расположены друг от друга на расстоянии от 1—1,5 до 3,5—5 м.

Центральная часть кольца состоит из песчаного мелкозема с примесью глины, при обилии щебня размером от 1 до 5 см. К самому центру кольца поверхность очень слабо приподнята с образованием плоской выпуклости высотой в 10—20 см. Благодаря этому, создается впечатление, что периферийная зона тесно уложенных камней „кольца“ как бы вдавлена в почво-грунт, хотя и возвышается над прилегающим краем мелкозема на 10—15 см.

* Приношу благодарность М. Ф. Сахокиа, определившему первые три растения и Д. И. Сосновскому, определившему остальные.

На поверхности щебновато-землистой центральной части „кольца“ встречаются вспученные комья мелкозема высотой в 5—10 см глинисто-песчанистого состава и пористого сложения.

В верхней, считая по склону, части территории, занятой „каменными кольцами“ [перед самым обрывом в цирк Гехарота (Дали-чая)] обнаружены „кольца“, покрытые камнями не вполне оттесненными к периферийной зоне. Встретилось также одно большое „каменное кольцо“ ($d=3,5 м$) в верхнюю часть которого (считая по падению склона) вложено другое „кольцо“ ($d=1,5 м$) с внутренней частью лишенной камней и состоящей из смеси мелкозема со щебнем.

Помимо „каменных колец“, здесь же около них, но на более наклоненных участках склона изредка встречались „каменные полосы“ из множества поставленных на ребро камней, чередующиеся с полосами из мелкоземно-щебневатого грунта и вытянутые по падению склона на расстояние нескольких метров.

При раскопке (26 VIII) центральной зоны одного из небольших „колец“ на глубину до 40 см, был обнаружен однородный глинисто-песчано-щебневатый почво-грунт, увлажненный до почти мокрого состояния.

„Каменные кольца“ несколько иного характера были обнаружены также на западном склоне Аркашенского отрога, вблизи его ответвления от южной вершины Арагаца. Здесь на южных и юго-западных склонах крутизной в $12-15^{\circ}$ среди россыпей из камней неправильной формы расположены „каменные кольца“ округлых или немного вытянутых очертаний, считая по падению склона. Диаметр „колец“ от 1,5 до 2,5 м, выпуклость центральной щебневато-мелкоземной части „кольца“ едва заметна, имеются вспучивания почво-грунта. Центральная часть „кольца“, содержащая в мелкоземе обломки камней размером от 2 до 20 см, резко отграничена от периферийной, сложенной камнями в 20—70 см в поперечнике.

Землистый материал здесь более глинист, чем из „колец“ под южной вершиной Арагаца и уже на 8% покрыт растениями [*Alopesicus dasyanthus* Trautv. и *Chamaemelum caucasicum* (W.) Boiss.].

Ввиду того, что „кольца“ Аркашенского отрога образованы на сравнительно покатом склоне, сложенном рыхлыми отложениями, камни могли бы засыпать центральную часть „кольца“. Но если этого не происходит, то оно говорит о большой скорости образования „колец“ — перемещения камней к их периферии.

В других местах вершинного конуса Арагаца мне не встречались „каменные кольца“ или какие либо другие аналогичные поверхностные образования. Возможно, что они имеются, особенно в районе мною не посещенных восточной и северной вершин.

Происхождение как „каменных колец“, так и других поверхностных образований равнинной Арктики уже достаточно хорошо разъяснено рядом исследователей^(1,3,4,5,6). При образовании „каменных колец“ г. Арагац решающее значение имеет частое чередование замерзания и оттаивания

почво-грунта, обнаженного от растительности, сопровождаемое параллельным периодическим набуханием и сжиманием почвенных коллоидов. Благодаря этим процессам происходит типичная для „каменного кольца“ резкая дифференциация его на две части, периферическую и центральную: рассеянный в мелкоземно-щебневатом почво-грунте крупно-каменистый материал постепенно оттесняется от центра и образует каменистую периферию развивающегося „кольца“, а в центральной части „кольца“ сосредоточивается остаточный мелкоземно-щебневатый почво-грунт, приобретающий слегка выпуклую поверхность.

Поверхностные образования не тождественные, а аналогичные „каменным кольцам“ Арагаца описаны из различных горных областей, в частности они указаны для Памира (⁷), горы Эльбруса (⁸), а также для Гегамского (Агмаганского) хребта в Армении (⁹).

На Гегамском хребте они обнаружены на дне кратеров вулканов Ераблур (Уч-Тапаляр, 3246 м) и Севсар (Карадаг, 3231 м) и описаны под названием „полигональных почв“. На Ераблуре отмечены кроме того „удлиненные каменные полосы“ (⁹).

„Каменные кольца“ г. Арагац резко отличаются по виду от полигоналей Гегамского хребта и представляют вполне оригинальные образования.

В заключение следует обратить внимание на следующее обстоятельство. Несмотря на обилие географической литературы по высокогорьям Кавказа, в ней почти отсутствуют указания на наличие в этой области „каменных колец“ или других аналогичных поверхностных образований. Это, видимо, объясняется двумя причинами. Во-первых, сам высокогорный рельеф Кавказа богат расчлененными скалистыми формами, неблагоприятствующими развитию поверхностных образований аналогичных арктическим; во-вторых, в тех местах, где они встречаются, они, повидимому, могли ускользнуть от глаза исследователя в основном потому, что площади их распространения бывают обычно малы и их надо специально искать в определенных условиях высокогорного ландшафта, там, где пологие поверхности покрыты рыхлым мелкоземно-скелетным довольно мощным почво-грунтом, не подверженным быстрому перемещению оползнями или каким либо другим способом и испытывающим сильное промачивание с частым чередованием замерзания и оттаивания.

В горах Малого Кавказа, как и на всем Армянском нагорье высота только отдельных крупных вершин допускает развитие поверхностных образований аналогичных арктическим, тогда как остальная большая часть высокогорий этой области расположена в зоне альпийских лугов, характерных плотным задернением почв и коры выветривания и низкотравной растительностью, что коренным образом препятствует образованию рассмотренных в настоящей заметке форм поверхности.

Тбилиси, 1947, ноябрь.

«Քարե օղեր» Արագած լեռան վրա, Հայաստանում

Հեղինակը Արագած լեռան վրա հայտաբերել է յուրահատուկ կազմավորություններ, որոնք նա, արկտիկական գոտու «քարե օղերի» նմանությամբ, անվանել է «քարե օղեր»

«Քարե օղերը» երևան են բերվել Արագած լեռան հարավային գագաթի եռանկյունաչափական կետի հենց մուտքի առաջ: Աչքի չափով՝ նրանք դասավորված են ավելի քան 500 մ տարածության վրա, հարավային էքսպոզիցիայի լանջին, 5—7° թեքությամբ: «Քարե օղերն» այդտեղ տարածված են մեծ քանակությամբ: Հաճախ նրանք ունեն բոլորովին կլոր ձև, հազվադեպ՝ երկարավուն ձև: Նրանք կազմված են բոլորովին տարատեսակ և սովորաբար իրարից խիստ սահմանազատված երկու մասից: Մի մասը, ծայրայինը, կազմում է բուն «քարե օղը», որը բաղկացած է իրար բավական սերտ հարած, թեք և կողադիր, լայն երեսով դեպի «օղի» ներսը շրջված, մեծ քանակությամբ տափակ քարերից, թեպետև հազվադեպ պատահում են նաև հակառակ կողմը շրջված քարերի խմբեր: Մյուս մասը, որը լցնում է «օղի» կենտրոնական դոտին, ներկայացնում է խճա-մանրահողային գրունտը:

«Քարե օղերի» տրամագիծը տատանվում է 1-ից մինչև 3 մ: Ընդ սմին, քարային գոտու լայնությունը հասնում է 0,3—0,5 մ, իսկ «օղի» կենտրոնական մասի տրամագիծը տատանվում է 0,6-ից մինչև 2 և 2,5 մ: «Քարե օղերը» գտնվում են իրարից 1—1,5-ից մինչև 3,5—5 մ հեռավորությամբ:

Արկտիկայի հարթավայրի «քարե օղերի», ինչպես նաև մակերեսային այլ կազմավորությունների ծագումը, հետ սզոտոդների կողմից արդեն բավականաչափ լրիվ պարզաբանված է: Արագած լեռան «քարե օղերի» կազմավորման ժամանակ վճռական նշանակություն ունի բուսականությունից լերկացած հողա-գրունտի սառման և հալման հաճախակի հերթագայումը, որն ուղեկցվում է հողային կոլլոիդների զուգահեռ պարբերական ուռչումով և սեղմումով: Այդ պրոցեսների շնորհիվ կատարվում է «քարե օղի» համար տիպիկ նրա խիստ տարբերացումը երկու մասի՝ ծայրային և կենտրոնական, մանրահողա-խճային հողա-գրունտում ցրված խոշոր քարային նյութը հետզհետե ետ մղվելով կենտրոնից, կազմում է «փոփոխվող օղի» քարային ծայրամասը, իսկ «օղի» կենտրոնական մասում հավաքվում է մնացորդային մանրահողա-խճային հողա-գրունտը, որի մակերեսը թեթևակի ուռուցիկ է դառնում:

Արագածի «քարե օղերին» ոչ նույնական, բայց համանման մակերեսային կազմավորությունները նկարագրված են զանազան վայրերից, մասնավորապես նրանք նշված են Պամիրի, Էլբրուս լեռան համար, ինչպես և Հայաստանում Գեղամա լեռնաշղթայի համար:

Գեղամա լեռնաշղթայում նրանք երևան են բերված Եռաբլրի ու Սևսարի Նրաբխային խառնարանների հատակում և նկարագրված են «պոլիգոնալ հողեր» անվան տակ, Եռաբլրում, բացի դրանից, նկատվել են «քարե երկարավուն զոլեր»:

Արագած լեռան «քարե օղերը» տեսքով խիստ տարբերվում են Գեղամա լեռնաշղթայի պոլիգոնալներից և միանշանակապես օրիգինալ կազմավորություններ են հանդիսանում:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Ց Ո Ւ Ն

1. А. А. Григорьев. Пробл. Физ. Геогр. 7, М.—Л., 1939, 2. Б. Л. Личков. Тр. СОПС АН СССР, сер. Закавказск., в. 3, Л. 1931. 3. Н. Н. Гладцин. Изв. Гос. Геогр. Общ., в. 6, Л.—М., 1936. 4. С. Обручев. Изв. Гос. Геогр. Общ., в. 6, М.—Л., 1938. 5. W. Meinardus. Arktische Boden.—Handbuch d. Bodenlehre, herausgab. von E. Blanck. Bd. 3, Berlin, 1930. 6. Steche Hans. Berichte über die Verhandlung der sächsischen Ac. der Wissenschaften zu Leipzig, Mathem. Phys. Klasse, B. 85, IV, 1933. 7. К. К. Марков. Изв. Гос. Геогр. Общ., в. 3, Л.—М., 1934. 8. Е. П. Коновалов. Изв. Гос. Геогр. Общ., в. 5, М.—Л., 1935. 9. Б. М. Куплетский. Тр. СОПС АН СССР, Закавказск. ком., 1, Л., 1929.