

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Г. К. Габриелян

Некоторые результаты изучения химической денудации Вулканического нагорья Армянской ССР

(Представлено чл.-корр АН Армянской ССР А. А. Габриеляном 13/ХІ 1964)

Вопросы химического стока и химической денудации в Армянской ССР относятся к совершенно слабо изученным. Ныне на многих реках производятся стационарные наблюдения над химическим составом вод, результаты наблюдений публикуются в «Гидрологических ежегодниках», однако все эти материалы до сих пор не изучены и не обобщены.

Химизмом речных вод Армянской ССР занимался С. Я. Лятти<sup>(1)</sup>, однако в его распоряжении были данные химических анализов вод р. Раздан одного гидрологического года. В монографической работе О. А. Алекина<sup>(2)</sup>, относящейся к гидрохимии рек СССР, отводится место и бассейну р. Аракс, но автором использован крайне ограниченный материал, что позволило ему сделать выводы только самого общего характера.

В настоящей работе мы использовали все данные по химическому анализу речных вод Армянской ССР, опубликованные в «Гидрологических ежегодниках» до 1963 г. Мы имели нижеследующие ряды наблюдений: от 10 до 15 лет—11 пунктов; от 5 до 10 лет—3 пункта; до 5 лет—6 пунктов. В итоге из 19 пунктов больше половины имеют ряд более 10 лет. Исследованию подвергнуты данные 1400 химических анализов. Исследованы также реки складчато-глыбовых районов республики для сравнения.

Речные воды Армянской ССР по классификации О. А. Алекина<sup>(2)</sup> относятся к группе очень малой, малой и средней минерализации. Средняя многолетняя минерализация колеблется от 57 мг/л (р. Варденис) до 642 мг/л (р. Севджур). Минерализация меняется по времени, в вертикальной зональности и по отдельным бассейнам. Наибольшая минерализация наблюдается летом, когда расход рек наименьший, минимум — весной, в период снеготаяния. Амплитуда минерализации немногим больше 3 раз, но у некоторых рек достигает до 8 (р. Воротан).

В высокогорном поясе речные воды имеют минерализацию до 100 мг/л; в среднегорном поясе — 200 мг/л; в Араратской долине — 200—

Таблица 1

Химический состав и гидрохимические фации некоторых рек Вулканического нагорья Армянской ССР

Река—пункт наблюден.	Общая минерализация мг/л	Концентрация ионов мг/л							Фации	
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na+K	HCO <sub>3</sub> '	SO <sub>4</sub> '	Cl'	Si		Fe
Аракс — Каракала . . . . .	394	44	22	38	226	34	35	8	0,09	HCO <sub>3</sub> —Ca—Na
Аракс — Кюбектала . . . . .	533	50	32	76	270	67	53	8	0,09	HCO <sub>3</sub> —Na—SO <sub>4</sub>
Ахурян — Капс . . . . .	182	25	8	12	122	18	4	5	0,4	HCO <sub>3</sub> —Ca—SO <sub>4</sub>
Ахурян — Айкадзор . . . . .	287	37	13	20	177	22	12	9	0,6	HCO <sub>3</sub> —Ca—SO <sub>4</sub>
Гукасян — Красар . . . . .	143	18	11	8	102	9	5	6	0,15	HCO <sub>3</sub> —Ca—Mg
Севджур — В. Зейва . . . . .	472	50	22	42	265	55	48	10	0,12	HCO <sub>3</sub> —SO <sub>4</sub> —Ca
Касах — Зовуни . . . . .	138	20	6	10	81	16	31	10	—	HCO <sub>3</sub> —Ca—SO <sub>4</sub>
Касах — Аштарак . . . . .	187	23	8	16	105	13	13	10	0,015	HCO <sub>3</sub> —Ca—Na
Гедар — Аван . . . . .	165	23	6,4	13	92	16	13	5	0,25	HCO <sub>3</sub> —Ca—SO <sub>4</sub>
Варденис — Варденик . . . . .	79	9	4	8	44	11	2	6	0,1	HCO <sub>3</sub> —SO <sub>4</sub> —Ca
Аргичи — Геташен В. . . . .	187	17	7	9	78	13	2	7	0,1	HCO <sub>3</sub> —Ca—SO <sub>4</sub>
Гаварагет — Норадуз . . . . .	211	23	10	16	119	17	11	8	0,09	HCO <sub>3</sub> —Ca—SO <sub>4</sub>
Азат — Зовашен . . . . .	176	24	7	15	103	20	7	9	0,11	HCO <sub>3</sub> —Ca—SO <sub>4</sub>
Арпа — Ехегнадзор . . . . .	205	33	8	11	133	24	7	8	—	HCO <sub>3</sub> —Ca—SO <sub>4</sub>
Воротан — Ангехакот . . . . .	113	15,1	5	10	67	18	3	7	0,51	HCO <sub>3</sub> —SO <sub>4</sub> —Ca
Воротан — Эйвазлар . . . . .	230	34	11	13	130	32	8	5	0,27	HCO <sub>3</sub> —Ca—SO <sub>4</sub>
Горисгет — Горис . . . . .	187	23	12	9	119	21	4	8	0,14	HCO <sub>3</sub> —Ca—SO <sub>4</sub>
Дзорагет — Гергер . . . . .	174	28	6	8	111	15	2	6	0,4	HCO <sub>3</sub> —Ca—SO <sub>4</sub>
Ташир — Саратовка . . . . .	223	34	10	10	156	15	3	8	—	HCO <sub>3</sub> —Ca—SO <sub>4</sub>
Озеро Севан . . . . .	854	34	61	87	498	21	53	1,3	—	HCO <sub>3</sub> —Na—Mg

500 мг/л. Все речные воды Армянской ССР благодаря небольшой минерализации пригодны для орошения и в коммунальном хозяйстве.

Изученные нами речные воды по химическому составу принадлежат к гидрокарбонатной формации (по классификации Г. А. Максимова (3)). Она во всех 1400 случаях неизменна, но гидрохимические фации меняются как во времени, так и в пространстве (табл. 1).

В годовом ходе химического стока максимальное количество растворенных веществ реки несут в весенние месяцы, в период половодья. Объем химического стока только вулканических районов составляет 650 тыс. тонн (примерно 900 тыс. т в ионной форме). Средний модуль химического стока—50 т/км<sup>2</sup> (65 т/км<sup>2</sup> в ионной форме). Химическую денудацию по отдельным речным бассейнам представляет табл. 2.

Таблица 2

Химическая денудация по бассейнам некоторых рек Армянской ССР

Река—пункт наблюдения	Денудация хим. веществ в год	
	т/км <sup>2</sup>	слой хим. денудации в микронах
Ахурян — Капс . . . . .	34,8	13,9
Ахурян — Айкадзор . . . . .	19,3	7,7
Гукасян — Красар . . . . .	60,7	24,3
Сенджур — Зейва В. . . . .	141,2	56,5
Касах — Зовуни . . . . .	14,2	5,7
Касах — Аштарак . . . . .	19,3	7,7
Гедар — Аван . . . . .	20,9	8,3
Варденис — Варденик . . . . .	28,3	11,3
Артичи — Гедашен Верин . . . . .	28,9	11,6
Гаварагет — Норадуз . . . . .	36,2	14,5
Азат — Зовашен . . . . .	45,3	18,1
Арпи — Ехегадзор . . . . .	41,4	16,6
Воротан — Эйвазлар . . . . .	45,9	18,3
Горисгет — Горис . . . . .	43,8	17,5
Дзорагет — ниже впадения р. Гергер . . . . .	39,6	16,0
Ташир — Саратовка . . . . .	12,2	4,5
<hr/>		
Вулканическое нагорье Армянской ССР (без орошения) . . . . .	37	14
Вулканическое нагорье Армянской ССР с хим. стоком оросительных вод . . . . .	50	20
<hr/>		
Аракс — Каракала . . . . .	17,2	7,2
Аракс — Кюбектала . . . . .	32,2	12,5
Памбак — Мегрут . . . . .	40,0	16,0
Агстев — Иджеван . . . . .	34,0	13,6
Вэхчи — Кафан . . . . .	63,0	25,2

Как показывает табл. 2, среднее значение годовичного слоя химической денудации составляет 14 микронов без орошения и 20 микронов с орошением. Это в 3 раза меньше, чем на Большом Кавказе, где годичный слой химической денудации, по данным А. В. Волина (4), превышает 60 микронов (151 т/км<sup>2</sup>), но почти вдвое больше среднего значения для суши (12 микронов по Г. А. Максимовичу (3); 11 микронов по Г. В. Лопатину (5)).

Подсчет химической денудации по вертикальным поясам показывает следующую картину (табл. 3).

Из таблицы следует, что с уменьшением абсолютной высоты местности химическая денудация ослабевает. Это следует объяснить тем, что в предгорьях химическое выветривание слабое, в большую часть года грунты сухие, мало проточных вод. Самая интенсивная химическая денудация проявляется в верхней части степного пояса и в субальпийском поясе, где больше влаги, микроорганизмы интенсивно развиваются, разлагают горные породы и в условиях кислой и слабокислой реакций почвенной воды ряд легкомигрирующих элементов мигрирует.

Таблица 3

Высотные пояса	F км <sup>2</sup>	Хим. сток за год			Хим. денудация в микронах	Денудация в метрах тыс. лет
		тыс. м	тыс. м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /км <sup>2</sup>		
1. Высокогорный выше 2000 м . .	6800	256	100	14,7	15	66
2. Среднегорный пояс 1400—2000 м .	4700	150	60	12,8	13	80
3. Предгорья до высоты 1400 м . .	1500	45	18	12,0	12	83
Средний без оросительных вод . .	13000	451	180	13,9	14	70
Всего с хим. стоком оросит. вод . .	13000	650	260	20	20	50

Вулканическое нагорье Армянской ССР принадлежит к числу тех районов, где химическая денудация преобладает над денудацией, высчитанной по взвешенным наносам рек. Слой стока взвешенных наносов составляет 12,4 микрона в год, т. е. на 8 микронов меньше, чем слой химической денудации.

Резюмируя, отметим, что Вулканическое нагорье Армянской ССР по сравнению с другими горными районами денудировается значительно медленнее и в денудационных процессах преобладает движение масс в растворенном виде.

Ереванский государственный университет

#### 2. 4. ԳԱՐԻՆԵԼՅԱՆ

### Հայկական ՍՍՌ-ի Կարբիային բարձրազանգվածի Բիմիական ղեկավարացիայի ուսումնասիրման մի քանի արդյունքներ

Քիմիական ղեկավարացիայի հարցերը Հայկական ՍՍՌ-ում անբավարար ուսումնասիրված հարցերի շարքն են դասվում: Սույն հաղորդման մեջ օգտագործել ենք Հայկական ՍՍՌ Հիդրոմետ. ծառայության վարչության գիտարկումների տվյալները մինչև 1963 թիվը 19 կայաններում, որոնցից 11-ը ունի գիտարկումների ավելի քան 10 տարվա շարք, մնացածները՝ 3—10 տարվա: Հայկական ՍՍՌ հրաբխային շրջանների գետերը ունեն փոքր միներալիզացիա. Արարատյան գոգավորությունում 200—500 մգ/լ, միջին բարձրության գոտում (1400—2000 մ) 200—100 մգ/լ, իսկ բարձր լեռներում մինչև 100 մգ/լ:

Հրաբխային շրջանների քիմիական հոսքի ծավալը կազմում է 650 հազ. տոննա (մոտավորապես 900 հազ. տոննա իոնական ձևով): Քիմիական հոսքի մոդուլը 50 տ/կմ<sup>2</sup>: Հայկական ՍՍՌ հրաբխային բարձրավանդակից յուրաքանչյուր տարի լուծված նյութերի ձևով հեռանում է 20 միկրոն հաստությամբ մի շերտ: Այստեղ հաշվի է առնված նաև ոռոգման ջրերի քիմիական հոսքը. որը բնական պայմաններում հեռացվելու էր բարձրավանդակի սահմաններից:

Քիմիական դենուդացիան, ամենից ինտենսիվ հանդես է դալիս տափաստանային գոտու բարձր մասերում և մերձալպյան գոտում, որտեղ ջուրը առատ է. միկրոօրգանիզմները համեմատաբար արագ բայրայում են ապառները:

Հայկական ՍՍՌ հրաբխային բարձրավանդակը պատկանում է այն շրջանների շարքին, որտեղ քիմիական դենուդացիան ավելի ինտենսիվ է, քան գետերի ջրում կախված նյութերի միջոցով արտահայտվող դենուդացիան: Քիմիական դենուդացիան կազմում է 20 միկրոն, իսկ կախված նյութերի միջոցով արտահայտվող դենուդացիան՝ 12 միկրոն:

Հայկական ՍՍՌ հրաբխային բարձրավանդակը համեմատած այլ լեռնային շրջանների հետ ունի 3—10 անգամ նվազ քիմիական դենուդացիա:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ի Ի Թ Յ Ի Ի Ն

<sup>1</sup> С. Я. Лятти, Гидрохимический очерк оз. Севан, Мат. по использованию оз. Севан и его бассейна, ч. II, вып. 2, Л., 1932. <sup>2</sup> О. А. Алекин, Гидрохимия рек СССР, ч. III, Тр. Гос. гидрол. ин-та, вып. 15 (69), Л., 1949. <sup>3</sup> Г. А. Максимович, Химическая география вод суши, Географгиз, 1955. <sup>4</sup> А. В. Волин, Твердый сток и скорость эрозии, „Изв. АН СССР“, сер. геогр. и геофиз., № 5, 1946. <sup>5</sup> Г. В. Лопатин, Наносы рек СССР, Географгиз, 1952.