

Э. И. САРДАРОВ

К ВОПРОСУ О ВЗАИМОСВЯЗИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД
С ПОВЕРХНОСТНЫМ СТОКОМ

Знание взаимосвязи поверхностных и подземных вод играет важную роль в понимании гидрогеологии отдельных областей. Еще в 1944 г. Ф. П. Саваренским была выдвинута проблема «Связь подземных вод с поверхностным стоком». Научное и практическое значение этой проблемы определялось Ф. П. Саваренским следующим образом: «Связь подземных вод с поверхностными водами остается неизученной, между тем она имеет исключительное значение в решении разнообразных вопросов гидрогеологии (питание рек и водоносных слоев, качество воды), водного хозяйства (водоснабжение, ирригация и пр.), геологии и геохимии (выщелачивание и вынос минеральных веществ, карст и отложение в зоне цементации и пр.)». (Б. И. Куделин, 1949).

Взаимосвязь поверхностных и подземных вод на территории Центральной части вулканического нагорья Армянской ССР изучалась рядом исследователей. В 1927—1937 гг. В. А. Захаровым на основании проведенных по р. Раздан гидрометрических замеров была установлена некоторая утечка воды из реки. Позднее исследованиями А. Н. Назаряна (1952) были выделены вдоль р. Раздан характерные участки с различными значениями.

В 1957—1958 гг. сотрудниками Лаборатории гидрогеологических проблем им. Ф. П. Саваренского, М. А. Сунцовым и В. А. Грабовниковым (1959) при исследовании подземной составляющей бассейна озера Севан, отмечалась взаимосвязь поверхностных и подземных вод. Проведенные ими замеры расходов на некоторых участках рек выявили ориентировочные величины этого процесса. Так, в августе 1958 года, результаты замеров расхода на участке в 150 м вдоль р. Алучалу показали, что река здесь теряет 25% своего расхода. Основываясь на генетической взаимосвязи подземных и поверхностных вод, в 1962—1964 гг. сотрудниками МГУ им. Ломоносова (группа Б. И. Куделина) был проведен подсчет естественных ресурсов подземных вод Малого Кавказа по методике, предложенной Ф. А. Макаренко, путем расчленения гидрографа реки и выделения на нем составляющей подземный сток.

Проведенные ими расчеты показали, что модуль подземного стока представляет функцию, зависящую от многих факторов: гидрогеологических условий, гипсометрического положения, метеорологических данных и пр. Так, среднегодовые модули подземного стока изменяются от 4 л/сек. с 1 км² на абсолютной отметке 2000 м до 7 л/сек. с 1 км² на абсолютной отметке 2500 м.

Вулканическое нагорье занимает значительную территорию

республики и представляет собой район недавно угасшей вулканической деятельности, где наряду с реликтовыми вулканическими постройками имеются совершенно свежие аппараты и лавовые потоки. Этот грандиозный вулканический ландшафт, образованный мощными лавовыми потоками и покровами, излияние которых приурочено как к трещинам, так и к вулканам центрального типа разного периода их деятельности, представляется наложенным на более древнюю структуру складчато-сбросовых гор.

Лавовые покровы и потоки характеризуются большой трещиноватостью, степень интенсивности которой обусловлена особенностями остывания и дальнейшим выветриванием. Своеобразие этих условий оказывает значительное влияние на гидрогеологию вулканического нагорья, в частности сказывается в особенностях взаимосвязи поверхностного стока и подземных вод. В этой связи значительный интерес представляют водные свойства лавовых пород.

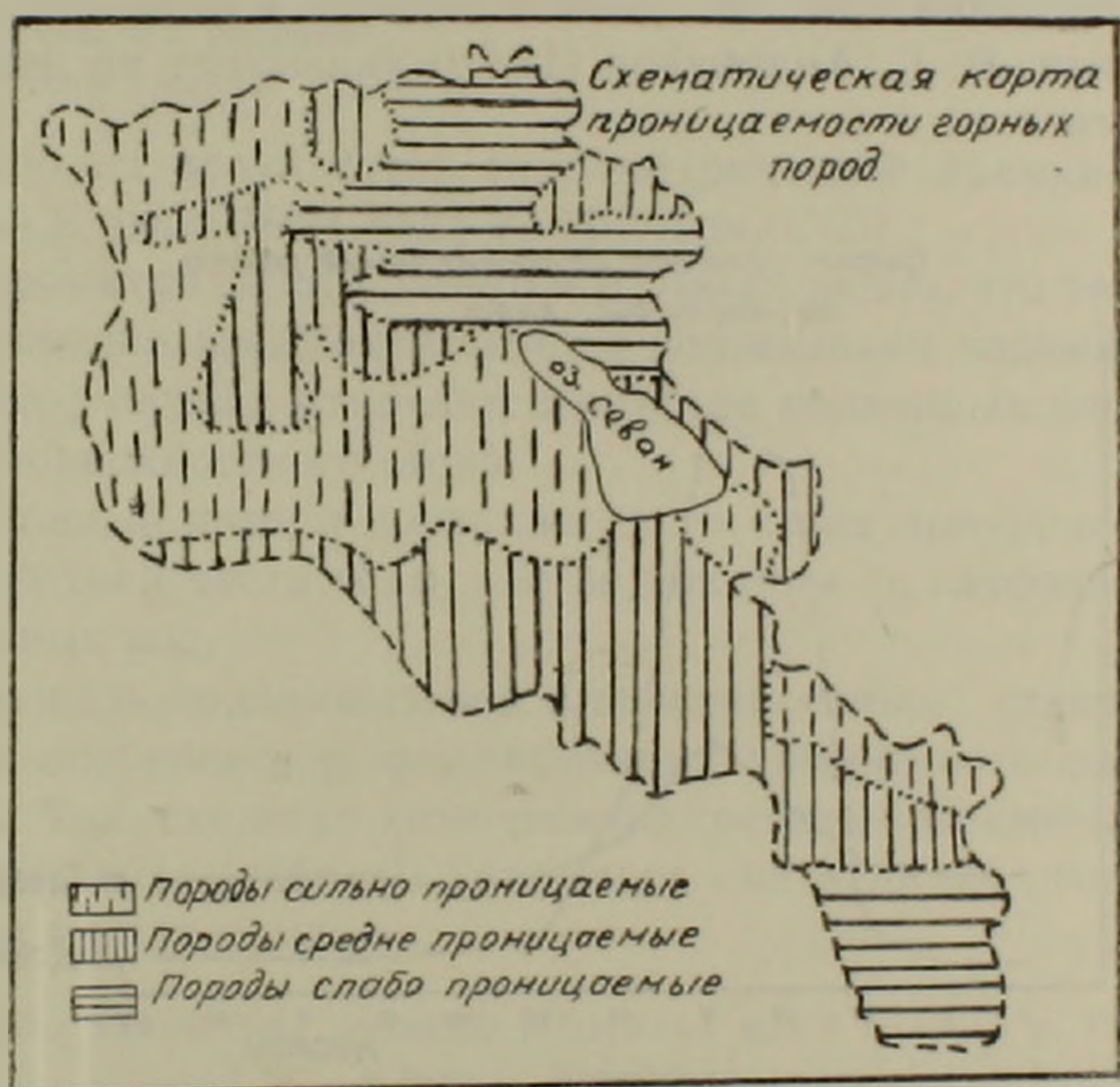


Рис. 1.

Из схематической карты водопроницаемости пород Армянской ССР, составленной А. Н. Важновым (рис. 1), видно, что вся территория вулканического нагорья сложена породами сильно и средне водопроницаемыми. Значительная водопроницаемость лавовых пород, обусловленная наличием множества трещин, небольшими уклонами лавовых полей, объясняет затрудненность формирования поверхностного стока, а на отдельных площадях полное отсутствие его. (ЮЗ склон Арагаца, В склон Гегамского нагорья и пр.).

Вследствие большой трещиноватости лав вулканического нагорья до 70—80% стока приходится на подземный. В зависимости

от степени водопроницаемости лавовых пород и глубины эрозивного вреза реки имеет место различная взаимосвязь поверхностных и подземных вод. Так на участках, где реки прорезают всю толщу лав и углубляются в подстилающие породы, реки дренируют грунтовые воды, которые выходят вдоль склонов или непосредственно в самом ложе реки в виде групп родников.

С другой стороны, на лавовых полях, к примеру на Вардениском нагорье, преобладают участки, где реки не прорезают всей толщи лав и уровень грунтовых вод в лавах находится ниже уровня воды в реках. На этих участках идет инфильтрация поверхностного стока.

Интенсивность процесса инфильтрации зависит от многих факторов: геолого-литологической характеристики пород, степени закальматированности русла, гидрологической характеристики реки и пр. Рассматривая внутригодовое распределение стока двух рек Севанского бассейна (рис. 2), расположенных в одинаковых климатических зонах, В. Г. Андриянов (1960) указывает на некоторые его особенности.

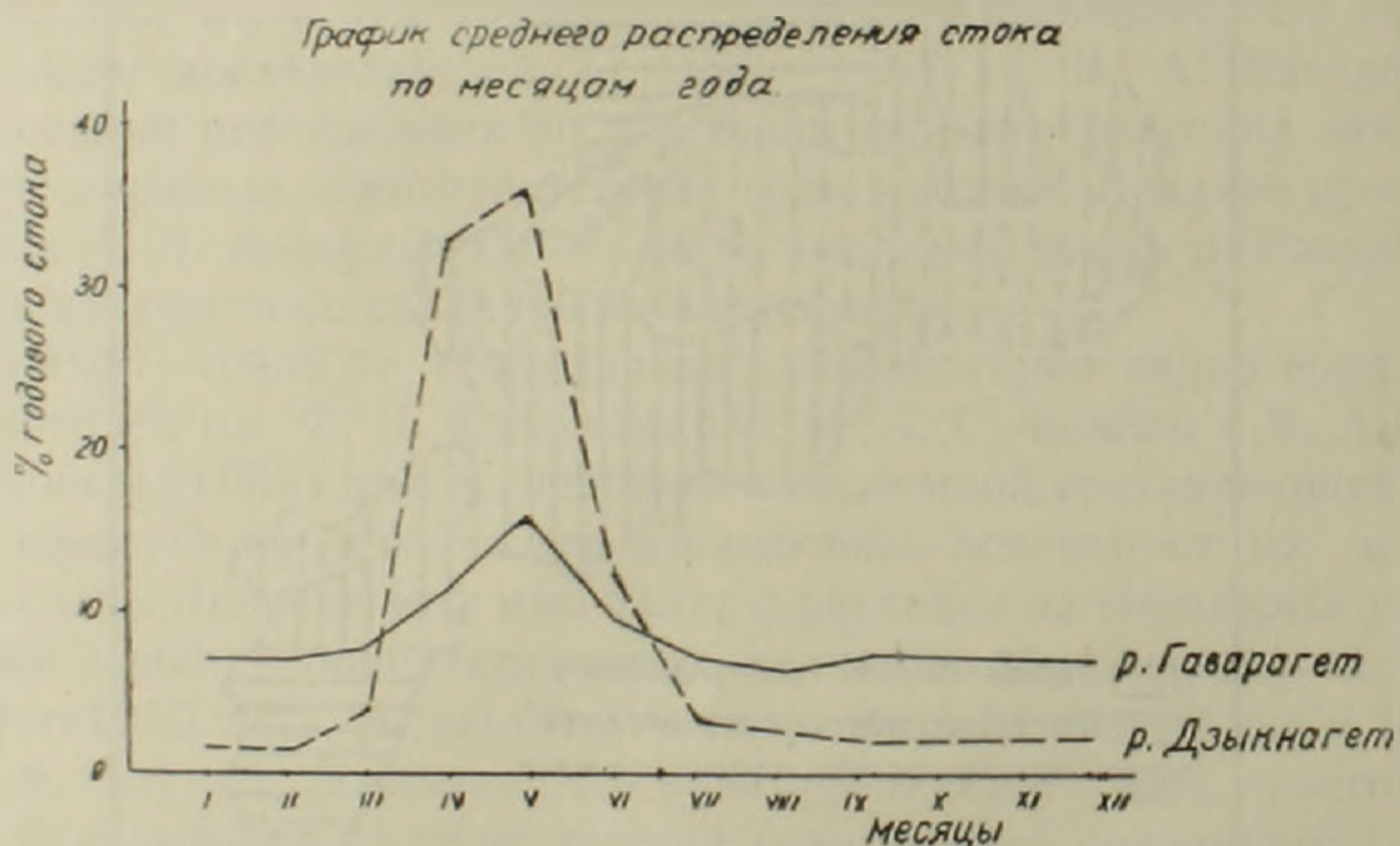


Рис. 2.

Внутригодовое распределение стока р. Гаварагет, как видно из графика, значительно равномернее, чем р. Дзыкнагет. Если исходить из различия геолого-литологической характеристики пород, слагающих речные бассейны, (бассейн р. Дзыкнагет сложен слабо проницаемыми туфогенно-порфиристыми формациями, а бассейн р. Гаварагет сложен сильно трещиноватыми андезито-базальтовыми лавами) становится ясно, что высокая проницаемость пород бассейна второй реки регулирует расход ее в течение года.

Нужно отметить, что взаимосвязь поверхностного стока с подземными водами непостоянна и изменяется по длине рек. Это на-

Результаты гидрометрической съемки р. Касах

Таблица 1

Пункт замеров	Расход реки м³/сек	Расход		Приток + м³/сек	Потери - м³/сек
		приток м³/сек	выводы м³/сек		
с. Кондахсаз	0,478	1,016			
Мост в с. Апаран	0,545				-0,948
Гидропост с. Чамарлу	2,655	0,650*	0,316	+1,765	
с. Норашен	2,616	0,775*	0,259		-0,555
с. Агнагюх	3,038	0,300		+0,122	
с. Сагмосаван	1,409	0,104**			-1,733
с. Карпи	1,220	0,219			-0,408
Гидропост с. Ошкан	0,931	0,278	1,563	+0,996	
После выводов	0,275	0,777	1,345		-0,088

* Не учтены все родники.

** Не учтены выводы.

глядно видно из результатов гидрометрической съемки р. Касах, проведенной в июле 1931 года УГМС Арм. ССР.

По гидрометрическим замерам р. Касах видно, что река на всем своем протяжении взаимодействует с подземными водами по разному. На одних участках отмечается питание подземных вод, на других потери поверхностного стока.

Интенсивные потери поверхностного стока приурочены, в основном, к верхней части реки, т. е. к участкам с глубоким залеганием грунтовых вод.

Взаимосвязь подземных вод с поверхностным стоком сказывается и на особенностях формирования химического состава подземных вод. Так, сходство химического состава подземных вод и поверхностного стока (табл. 2) указывает на наличие генетической взаимосвязи между ними.

Таблица 2

Результаты химических анализов подземных вод и воды из р. Раздан в р-не с. Атарбеян

Место взятия пробы	Глуб. отбора м	Мг/л						Общая минерал.	pH
		Na+K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HNO ₃		
Родник 6	—	28,5	77	11,4	14,9	н. о.	341,6	473,4	6,8
" 20	—	19,5	77,6	н. о.	14,9	5	256,2	373,2	7,1
Скв. 528	3	10,4	73,6	29,8	51,8	7	305,0	477,6	7,4
р. Раздан	—	13,3	83	46,8	67,1	5	402,7	617,8	8,3

Вопрос взаимосвязи поверхностного стока и подземных вод представляет большой интерес и при воднобалансовых расчетах. Од-

нако, несмотря на большую актуальность вопроса, он не получил до сих пор достаточной проработки, и в настоящее время нет обоснованных количественных характеристик роли процесса взаимосвязи поверхностных и подземных вод в формировании подземных потоков.

Исходя из вышесказанного следует, что рассматриваемая проблема является чрезвычайно важной и требует дальнейшего детального исследования. Научная постановка ее должна основываться на комплексном изучении гидрологических и геолого-гидрогеологических условий речных бассейнов, что позволит дать представление как о подземном питании рек, так и о подземном стоке вообще.

Институт геологических наук
АН Арм. ССР

Поступила 26.III.1966

Է. Ի. ՍԱՐԴԱՐՈՎ

ՍՏՈՐԵՐԿՐՅԱ ՋՐԵՐԻ ԵՎ ՄԱԿԵՐԵՍԱՅԻՆ ՀՈՍՔԻ ՓՈԽԱԿԱՐՋ ԿԱՊԻ ՇՈՒՐՋՐԸ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. ւ. մ.

Հայկական հրաբխային սարահարթի հիդրոերկրաբանությունում մեծ նշանակություն ունի մակերեսային և ստորերկրյա ջրերի փոխադարձ կապը:

Հրաբխային սարահարթի երկրաբանական կառուցվածքի առանձնահատկությունը անդրադառնում է նրա հիդրոերկրաբանական կառուցվածքի, մասնավորապես, ստորերկրյա և մակերեսային ջրերի փոխադարձ կապի վրա:

Ջրաթափանց լավային ապարների մեծ տարածման պատճառով ստորերկրյա հոսքը գերիշխում է մակերեսայինի նկատմամբ:

Ստորերկրյա և մակերեսային ջրերի միջև, կախված ապարների ջրաթափանցությունից և գետերի խորքային էրոզիայի զարգացման աստիճանից նկատվում է տարբեր փոխադարձ կապ:

Չնայած այդ հարցի մեծ հրատապությանը, նա մինչև այժմ չի ստացել իր բավարար մշակումն և հատուկ ուսումնասիրման կարիք է զգում:

Այդ հարցի գիտական մշակումը պետք է հիմնված լինի գետերի ավազանների հիդրոլոգիական և երկրաբանական-հիդրոերկրաբանական կոմպլեքսային ուսումնասիրությունների վրա, որը թույլ կտա պարզել ինչպես գետերի ստորերկրյա սնման, այնպես էլ ստորերկրյա հոսքի ընդհանուր պատկերը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Андриянов В. Г. Внутригодовое распределение речного стока. ГИМЗ, Л., 1960
2. Валесян В. П. Исследование стока горных рек Армянской ССР. Изд. АН СССР, 1955
3. Захаров В. Ф. Геология и гидрология бассейна р. Занги. Материалы к общей схеме использования водных ресурсов Кура-Араксинского бассейна, 1931.
4. Куделин Б. И. Некоторые результаты изучения связи подземных вод с поверхностным стоком. Тр. ЛГГП, т. VI, 1949.
5. Макаренко Ф. А. О закономерностях подземного питания рек. ДАН СССР, т. 57, № 5, 1947.