

Г. И. ХМАЛАДЗЕ

МУТНОСТЬ РЕК АРМЕНИИ

В связи с широким размахом гидротехнического строительства в Армянской ССР, приобрел особую актуальность вопрос изучения режима стока наносов, транспортируемых реками, на которых возводятся гидротехнические сооружения.

Отсутствие надежных и полных данных лишает проектировщика возможности выбрать более конкретные величины стока наносов, необходимые при проектировании гидротехнических, ирригационных сооружений, речных водохранилищ и др. Кроме того данные о наносах, транспортирующихся в реки в результате смыва почвогрунтов представляют интерес также и при рассмотрении таких проблем, как эрозия земной поверхности.

Карта средней мутности Г. И. Шамова [3], составленная по данным 17 пунктов наблюдений, как отмечается самим автором, схематична и в масштабе 1:2500000 не дает подробной картины распределения средней мутности рек по территории Армении, тем более, что вся Армения охвачена только одной градацией мутности, равной 50—150 г/м³. Такая карта, естественно, удовлетворить потребности проектировщика не может.

Представленная нами пространственная характеристика средней мутности воды рек Армении дана на основании фактических наблюдений, проводившихся на 17 реках в 28 пунктах, охватывающих в общей сложности 141 год наблюдений (по 1953 г. включительно)

На рис. 1 показано размещение пунктов наблюдений над твердым стоком, материалы которых использованы в настоящей работе.

Систематические наблюдения над режимом стока взвешенных наносов были начаты в 1927 г. и заключались в ежедневном взятии единичных проб воды для определения мутности и периодических измерениях расходов взвешенных наносов.

Распределение пунктов по территории Армянской ССР с указанием продолжительности наблюдений на них приведено в таблице 1, а в таблице 2 дано распределение пунктов наблюдений по площади водосбора.

Как видно из таблицы 1, наибольшее количество пунктов, использованных нами, охватывает 4—5 лет наблюдений; лишь по 7 станциям, т. е. 25% из общего их числа, наблюдения не превышают 2—3 лет. В общем имеющийся материал по количеству лет факти-



Рис. 1. Карта сети пунктов наблюдений над стоком извешенных износков

ческих наблюдений нельзя признать достаточным, однако это не лишает возможности произвести его обобщение и сделать по ним необходимые выводы.

В отношении площади водосбора станции распределяются неравномерно. Слабо освещены малые (меньше 50 км^2) горные реки. Несколько лучше, 9 пунктами, освещены реки с площадью водосбора $50-500 \text{ км}^2$ и 18 станциями более крупные реки, с площадью бассейна более 500 км^2 .

В отношении территориального распределения пунктов наблюдений следует отметить, что бассейн р. Куры, т. е. северная часть Армении, освещен 8 пунктами (28%), расположенными на 4 реках: Дебет (Памбак), Дзорагет, Ахум и Агстев (Актафа). По бассейну оз. Севан, из 26 рек, в него впадающих, изучаются всего лишь 5 рек (18%), и, наконец, как и следовало ожидать, наиболее полно, 15 пунктами (54%), освещен бассейн р. Аракс с охватом почти всех

2004 А 4

Таблица 1

Бассейн крупной реки, озера	Число лет наблюдений					Всего
	1	2-3	4-5	6-10	11	
р. Куры	1	—	2	4	1	8
р. Аракс	1	4	5	5	—	15
оз. Севан	1	—	1	—	—	5
Всего	3	4	11	9	1	28

основных ее притоков (Ахурян, Касах, Раздан, Гарни, Веди, Арпа и Воротан). На самой р. Аракс наблюдения над твердым стоком не

Таблица 2

Бассейн реки, озера	Площадь бассейна, км ²						Всего
	< 50	50-250	250-500	500-1000	1000-2000	> 2000	
р. Куры	—	2	1	1	4	—	8
р. Аракс	—	—	2	5	1	7	15
оз. Севан	1	2	2	—	—	—	5
Всего	1	4	3	6	5	7	28

проводятся. Следует подчеркнуть то обстоятельство, что, как в отношении периодов наблюдений в каждом пункте, так и в отношении территориального размещения пунктов наблюдений изученность стока взвешенных наносов все же не может считаться достаточной и полной. Наблюдения, охватывающие в среднем не более 5 лет (только по одной станции 11 лет) для суждения о величине очень близкой к действительной норме стока наносов, как известно, не является достаточным, зная, что значения коэффициентов изменчивости годового стока наносов под влиянием природных условий несколько выше, чем для жидкого стока. Это положение диктует необходимость продолжения производства наблюдений.

Очень слабо обстоит дело с изучением стока наносов малых горных рек с водосборной площадью меньше 100-150 км² и протекающих в различных климатических и физико-географических условиях.

Несмотря на отмеченные выше недостатки и учете стока наносов рек Армянской ССР, нами все же на базе имеющихся на сегодняшний день материалов наблюдений осуществлена настоящая работа, позволившая дать более подробное территориальное распределение средней мутности.

Характеристика средней мутности рек получена по данным наблюдений на гидрологической сети УГМС Армянской ССР, ре-
2. Изд. III. № 1

ПА. 4005

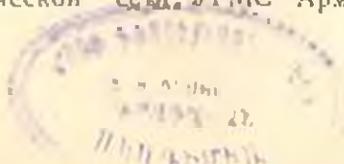


Таблица 3

Река, пункт	Годы наблюдений над стоком наносов	Число лет наблюдений	Число лет, к которому приписана норма стока наносов	Площадь водосбора, км ²	Средний			Средняя мутность, г/м ³	Сток иллов, тысяч тонн	Смыв поверхности суши за год, т/км ²
					Расход воды, м ³ /сек	Расход взвешенных наносов, кг/сек.				
						За период наблюдений R	Многолетний R _n			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. Бассейн р. Курма										
Памбак (Дебет), с. Налбанд	1944—46, 49, 50, 52, 53	7	16	359	2,50	0,50	0,47	191	11,60	41,2
„ „ с. Мегрут	1933—35, 46, 47	5	20	1070	7,78	3,38	2,40	309	75,00	70,6
„ „ с. Калагеран	1934, 35, 46, 47, 49, 50, 52, 53	8	20	1370	10,7	2,81	4,10	393	29,15	81,3
Дзорагет, г. Степанаван	1934, 35, 44—47	6	20	1000	12,7	1,30	0,65	51,2	20,85	20,5
„ „ ниже впадения р. Гаргар	1934, 35, 44, 45, 50, 51, 53	7	20	1450	15,2	2,03	1,70	112	53,55	36,9
Ахум, с. Шахаван	1953	1	1	188	1,27	0,097	(0,097)	(9,5)	2,71	16,2
Агстев, с. Дзлижан	1945, 46, 50, 51, 53	5	13	222	2,08	0,34	0,27	101	8,30	38,3
„ „ с. Иджеван	1929—31, 33—35, 45, 46, 50, 52, 53	11	11	1180	8,63	2,21	2,21	256	69,62	59,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
II. Бассейн р. А р а к с										
Ахурян, с. Капс	1934, 35, 46, 49—53	9	21	939	7,83	0,29	0,35	14,7	11,02	13,1
„ с. Айкэлзор	1916, 50—53	5	8	7990	29,0	3,59	4,70	163	149,05	18,5
Касах, с. Куши (Зоуни)	1910, 41	2	13	603	2,90	0,13	0,10	31,5	3,15	5,2
„ с. Аштарак	1933—35, 45, 46, 50—53	9	24	932	5,56	1,12	0,80	109	18,90	20,3
Рладан, канал Севан	1944	1	—	1750	15,4	0,39	—	—	—	—
„ с. Кахсы	1933—35	3	8	5510	14,5	1,38	0,60	11,3	19,92	3,4
„ с. Ахпюрак	1950—53	4	15	5510	35,2	3,30	1,95	55,4	61,42	11,2
„ с. Арзни	1951—53	3	14	6016	10,7	3,09	(1,40)	31,1	14,10	7,3
Мармарик, с. Бабакши	1944, 51—53	4	12	395	5,07	0,19	0,17	33,5	5,36	13,6
Азат, с. Зовашен	1933, 34, 46, 51	4	17	512	5,90	2,39	2,00	340	63,00	123,0
Веди, с. Карабахлар	1937, 38, 41	3	3	329	2,13	0,10	(0,10)	(17)	(3,15)	(9,6)
Арла, с. Арени	1933, 34, 46, 49, 50—53	6	15	2060	19,8	2,53	2,35	119	74,02	35,9
Воротан, с. Ангехакот	1927, 29, 31, 32, 34, 50, 53	7	22	797	10,6	0,50	0,55	51,0	17,32	22,0
„ с. Лци	1928, 31, 32, 34	1	13	1620	16,1	3,44	2,00	123	63,07	39,0
„ с. Эйвазлар	1944, 46, 49—53	7	22	2020	20,1	2,42	2,30	113	72,15	35,9
III. Бассейн оз. С е в а н										
Дзыкпатет, с. Цовагюх	1944, 50—52	4	20	99,3	1,01	0,065	0,098	84,6	2,77	31,4
Джил, с. Джиа	1944	1	1	19,0	0,087	0,002	(0,002)	(20,6)	(0,063)	(3,5)
Варденик, с. Варденик	1950—53	4	20	105	1,57	0,035	0,040	25,5	1,26	12,0
Аргичи, с. Геташен Верия	1934, 35, 50—53	6	25	380	4,75	0,143	0,140	30,0	4,41	11,6
Гаварагет, с. Норадуз	1934, 35, 50, 52, 53	5	21	467	3,53	0,19	0,17	18,2	5,36	11,5

зультаты которых опубликованы в „Материалах по режиму рек СССР“ и Гидрологических ежегодниках, т. 3. вып. 2—5 за 1936—1953 гг.

На основании приведенных данных фактических наблюдений произведен подсчет нормы годового стока извешенных наносов. Ввиду кратковременности наблюдений по некоторым пунктам, нами, там, где это представлялось возможным, норма уточнялась. Уточнение осуществлено, во-первых, путем использования данных об единичных мутностях воды и измеренных расходах извешенных наносов за годы, которые по тем или иным причинам, сток наносов не подсчитывался. Это дало возможность более или менее удлинить фактические ряды наблюдений.

В отношении некоторых пунктов удлинение рядов наблюдений осуществлялось восстановлением стока по графикам связи между средними годовыми или средними месячными расходами воды и расходами наносов. Таким путем норма стока наносов была доведена до нормы жидкого стока, имеющего значительно длинные ряды наблюдений.

Из общего числа 28 пунктов наблюдений для 23 удалось по указанным выше графикам зависимости удлинить фактические ряды наблюдений. Число лет, до которого доведены эти ряды, показано в графе 4 таблицы 3.

В связи с увеличением ряда наблюдений, как это видно из таблицы 3, в среднем до 20 лет вполне естественно, что погрешность вычисленных при этом ряде лет значений норм стока, по сравнению с фактическими рядами, значительно уменьшится. Пользуясь формулой

$$\delta^2/\sigma^2 = \frac{100 C_v}{\sqrt{n}}$$

и принимая в среднем $n=20$ лет, а коэффициент вариации стока наносов даже $C_v=1,0$, ошибка вычисленных значений норм не превышает 20—25%.

В качестве примера на рис. 2 приведены графики кривых связи средних месячных и отдельно средних годовых расходов воды и расходов наносов.

Как видно из изображенных на рис. 2 графиков зависимостей $R_{\text{мес.}}=f(Q_{\text{мес.}})$ или $R_{\text{гол.}}=f(Q_{\text{гол.}})$, точки расположились вполне согласованно, что указывает на наличие довольно тесной зависимости между расходами наносов и воды. Это положение дает возможность провести между ними однозначную кривую линию. Несмотря на наличие для построения кривых зависимости $R_{\text{гол.}}=f(Q_{\text{гол.}})$ небольшого количества точек, хотя больше данных и не было, все же эти кривые вполне могут считаться приемлемыми, в силу закономерного расположения точек фактических наблюдений. Аналогичные удовлетворительные кривые связи были получены и для других пунктов, кото-

рые позволили использовать их для установления более или менее близких к действительности величин нормы годового стока взвешенных наносов.

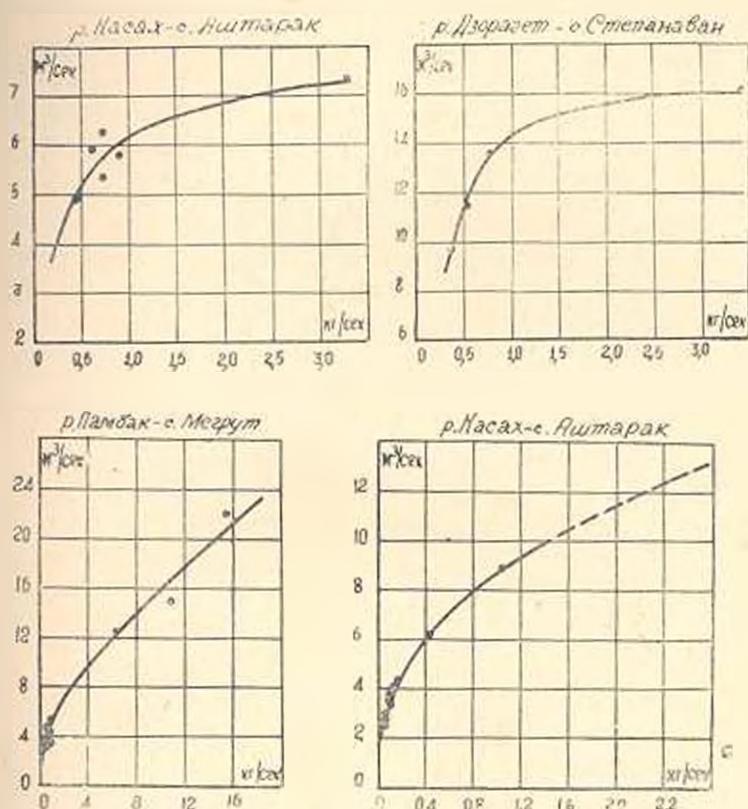


Рис. 2. Кривые связи между средними месячными и средними годовыми расходами наносов и расходами воды

Результаты вычисления нормы годового стока приведены в таблице 3, где даны также нормы годового стока воды и величины средней годовой мутности воды, вычисленные по выражению:

$$\frac{1000 R}{Q} = \rho \text{ г/м}^3,$$

где R — расход взвешенных наносов в $кг/сек.$ и Q расход воды в $м^3/сек.$

Обозревая таблицу 3 усматриваем, что диапазон колебания средней мутности воды изучаемых рек вообще небольшой и составляет всего $20,6-383 \text{ г/м}^3$.

Невысокая мутность рек Армении и небольшой ее диапазон обусловлены тем, что рассматриваемая область Армянского нагорья сложена слабо подверженными водной эрозии горными породами-гранитами, туфогенными толщами и известняковыми породами, а также

слабо выраженными в верховьях рек денудационными процессами и в большинстве случаев вследствие распространения пологих склонов долины рек.

Как известно, факторами, влияющими на мутность рек, являются поверхностный жидкий сток, климат, растительность и почва, рельеф и литологический состав горных пород и вмешательство человека и природу с его хозяйственной деятельностью. Ввиду того, что большие затруднения представляет выделение и количественных показателей степени влияния на мутность реки каждого из перечисленных выше факторов в отдельности, вследствие сокоупного и одновременного воздействия всех остальных факторов на формирование мутности, картирование средней мутности нами осуществлено путем изображения распределения мутности по территории в виде отдельных зон или районов.

Для более подробного картирования, чем это сделали Л. Г. Гвелесияни [1], Г. В. Лопатиным [2] и Г. И. Шамоном [3], принято несколько более детальная градация пределов изменений мутности в отдельных зонах, а именно:

I зона	< 50 г/м ³
II	50—100
III	100—150
IV	150—200
V	200—250
VI	> 250

За картографическую основу для выделения зон мутности принята карта Закавказья в масштабе 1:500000; для настоящей статьи карта мутности представлена в масштабе 1:1800000.

Следует иметь ввиду, что в каждой отдельной зоне в зависимости от соответствующих условий водноэрозионных процессов может иметь место отклонение от принятых значений пределов мутности данной зоны. Так как отдельные водные потоки в периоды ливневых дождей превращаются в бурные (а местами в селевые) потоки, несущие большое количество наносов, мутность их может увеличиться в несколько раз. Это явление необходимо учитывать при решении водохозяйственных задач.

На основании данных, помещенных в таблице 3, составлена карта распределения средней мутности рек Армении, представленная на рис. 3.

Мутность рек, как видно из карты, колеблется в небольших пределах. Небольшой для Армении диапазон значений мутности, как указано выше, следует объяснить прежде всего геологическим строением территории, поверхность которой представляет сочетание складчатых горных хребтов, крупных вулканических массивов, возвышенных лавовых плато и озерных котловин.

Образованию небольшой мутности рек обязано также вообще слабое развитие речной сети и зачастую протекание рек в болотистых долинах, горных котловинах с пологими склонами, иногда облесенными, т. е. в условиях, мало способствующих эродированию почвогрунтов. В связи с небольшими падениями рек и русловая эрозия небольшая. Лишь на отдельных небольших участках реки имеют бур-

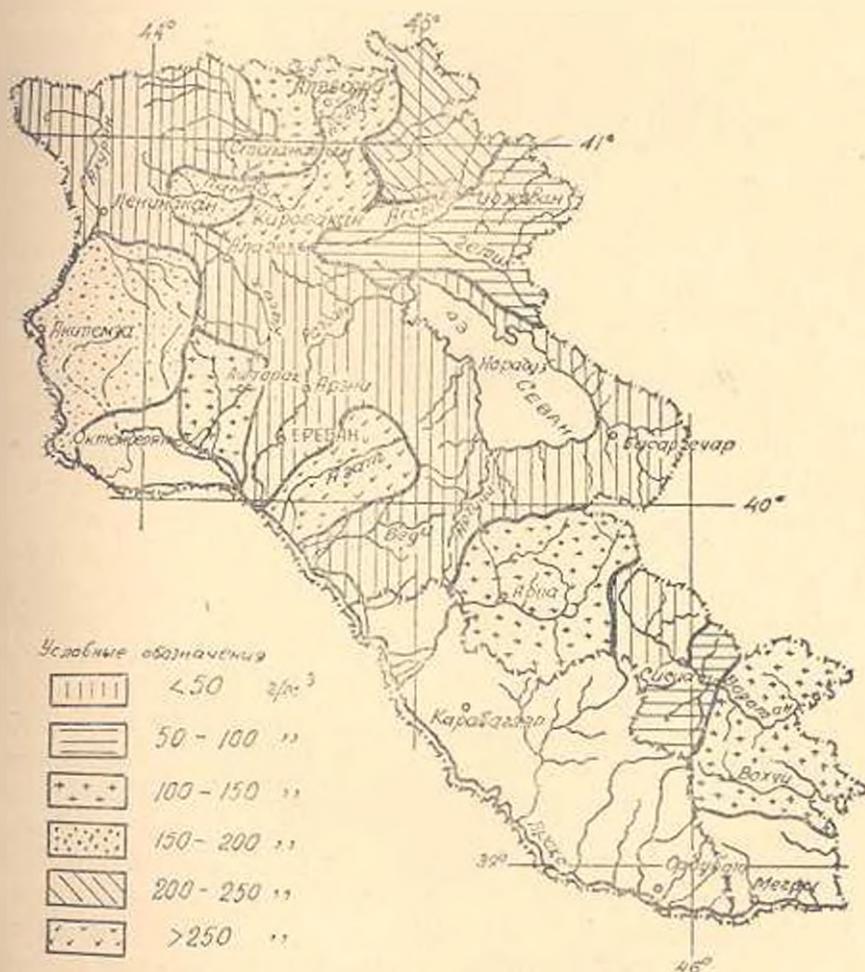


Рис. 3. Карта средней мутности рек Армении

ный характер течения, где и может происходить более или менее существенное разрушение берегов русла и дна водотока. Однако это явление лишь в небольшой мере может увеличить степень насыщенности потока мелкозернистыми частицами, которые поступают главным образом со склонов долины в результате смыва их поверхностными водами.

Как правило, следует отметить, что высокой мутностью обладают реки северной части Армении — среднее и нижнее течение р. Памбак, где высокая мутность реки вызвана наличием на склонах в большом количестве обнажений слагающих бассейн песчаных сланцев и туфов и интенсивным вмешательством человека с его хозяйственной деятельностью. Наличием здесь, сравнительно с другими районами Армении лесных массивов значительно снижается склоновый смыв почво-грунтов.

К числу рек с высокой мутностью принадлежит и р. Азат.

В бассейне р. Азат повышенной мутности ее вод способствует распространение горно-каштановых почв, подвергающихся водной эрозии в период интенсивного снеготаяния. Бурный характер течения этой реки в горной области немало способствует повышению мутности реки, производя энергичную работу по разрушению берегов и дна реки. Увеличению мутности реки также значительно способствует большое распространение в среднем течении богатых садов и виноградников, где вообще преобладают орошаемые земельные участки.

Примерно в бассейне р. Веди находится в аналогичных с бассейном р. Азат физико-географических условиях, однако мутность р. Веди значительно мала и меньше мутности р. Азат примерно в 7 раз. Это явление, по-видимому, следует объяснить тем, что Азат обладает большей разветвленной гидрографической сетью малых горных стремительно несущихся речек и протекающих в глубоких, диких и малодоступных ущельях с крутыми и обнаженными склонами, подверженными интенсивной водной эрозии в периоды снеготаяния и выпадения дождей. Под влиянием сухого климата, происходящие в верховьях бассейна р. Азат, кстати более возвышенных, чем бассейн р. Веди, процессы выветривания горных пород немало способствуют увеличению мутности вод р. Азат.

Следующей, в порядке убывания, является зона мутности 200—250 г/м³, которая располагается в северной части рассматриваемой территории рядом с предыдущей зоной мутности. В эту зону входит нижнее течение р. Агстев, где река из горной, хорошо облесенной области, выходит в предгорья с обнаженными резко падающими в сторону Куры склонами, интенсивно подверженными смылу поверхностными водами. Климатические условия этого района с его небольшим количеством осадков, жарким летом и выпадением ливневых дождей способствуют энергичному выветриванию почвенного покрова и обогащению рек наносами.

Зона мутности 150—200 г/м³ располагается отдельными пятнами, охватывающими верховье бассейна р. Памбак, сложенного вулканическими (андезиты, граниты, трахиты и др.) и среднее и нижнее течение р. Ахурян, где встречаются аллювий и деллювий, прикрывающие толщу туфа. К этой же зоне ориентировочно, до накопления данных, нами отнесен и левобережный ее приток Карангу, который по пути течения обогащается главным образом за счет левобереж-

ных овражных выносов наносами и, что по своим физико-географическим условиям здесь мутность должна быть по-видимому выше, чем в бассейнах рек, окружающих ее с севера и с востока, несущих наносы сравнительно в малом количестве. Это тем более следует иметь в виду потому, что на некоторых реках этого района (р. Мастара), имеет место прохождение селевых потоков.

Сама р. Ахурян ниже Ленинакана течет по расширенной долине с пологими обнаженными от растительного покрова склонами. Река течет здесь медленно, подмывая суглинистые берега, образует обрывы, которые в периоды высоких вод разрушаются и тем самым увеличивают мутность реки.

Кроме того, правобережный приток Карсчай с его довольно обширной водосборной площадью (около 5000 км²) значительным образом обогащает р. Ахурян наносами.

К зоне мутности 100—150 г/м³ относится бассейн р. Арпа, нижнее течение рек Дзорагет и Касах и среднее течение р. Воротан.

Невысокая мутность перечисленных рек объясняется тем, что способность склоновой эрозии здесь слабая благодаря наличию хотя и высоких, крутых, но покрытых редкой травянистой или кустарниковой растительностью (реки Касах и Воротан), склонов ущелий и каменных, трудно поддающихся выветриванию горных пород — базальты, андезитобазальты (Дзорагет).

По выходе р. Касах из ущелья, в бассейне растительность исчезает и появляются обнаженные пологие склоны долины, подвергающиеся только в периоды весеннего снеготаяния и дождей смыву разрыхленного материала.

Относительно небольшой мутностью характеризуется и р. Арпа, что объясняется отсутствием в ее долине подходящих для этого условий. Р. Арпа, верхняя часть бассейна которой сложена твердыми горными породами (базальтами, андезитобазальтами, туфами), вначале протекает в каменистом овраге по горно-луговой равнине, затем вступает в глубокую и лесистую теснину, а далее вновь выходит на обширную горную котловину, образованную Севанским, Заигезурским и Афондзорским (Даралагязским) хребтами и отрогами, где ожидать высокой мутности реки не приходится. Некоторому увеличению мутности здесь способствует интенсивное истирание камней, загроможденных в большом количестве в теснинных участках реки.

Небольшой мутностью (113 г/м³) характеризуется и среднее течение р. Воротан, протекающей в долине с более или менее облесенными склонами. Некоторое увеличение мутности по сравнению с верховьями ее следует объяснить впадением в р. Воротан ряда притоков, стекающих с Карабахского плоскогорья и протекающих в глубоких безлесных ущельях, подверженных более интенсивному выветриванию в условиях засушливого климата.

К зоне мутности 50—100 г/м³ отнесена небольшая часть территории, которая охватывает верховье бассейна р. Агстен и бассейны рек Ахум и Дзыкнагет.

Перечисленные реки несут очень малое количество наносов благодаря тому, что бассейны их и верховья богаты растительностью (альпийские луга), а в нижнем течении местность покрыта лиственным лесом. в распространение в верховьях рек твердых вулканических пород весьма слабо способствует увеличению мутности. Пониженная мутность р. Дзыкнагет обусловлена наличием холмистого рельефа бассейна реки с его пологими склонами. Река Ахум, также несущая малое количество наносов, берет начало в заросших лесом предгорьях Мургузского хребта, а по выходе из горной области протекает по более широкой и растянутой долине, пересеченной долинами сухих оврагов, питающих р. Ахум наносами только в кратковременные периоды снеготаяния и дождей.

Наконец, VI зона мутностей (< 50 г/м³), являющаяся кстати наиболее распространенной в пределах Армении, расположена в северо-западной ее части, затем пересекая верховье р. Касах, следует в юго-восточном направлении, вплоть до верховьев р. Воротан. К этой зоне относятся верховья рек Дзорагет, Памбак, Касах и Воротан, а также бассейны рек Раздан, Веди и, кроме того, реки бассейна оз. Севан.

Наименьшая, по сравнению с другими реками, мутность рек VI зоны объясняется тем, что, например, Ахурян, в верховьях протекает в высокогорной Арпилической котловине слабо расчлененной эрозией рельефом, поверхность которого вследствие большой увлажненности района покрыта альпийской растительностью, способствующей задержанию склонового смыва мелкозернистых частиц.

Распространенные в бассейнах рек Дзорагет, Касах, Раздан и Воротан облесенные участки и горные черноземы, вследствие своей структурности, трудно поддаются водной эрозии и, следовательно, весьма слабо питают реки наносами.

Незначительную мутность рек Раздан и Ахурян следует объяснить также и зарегулированностью их стока озерами (Севан и Арпилич).

Мутность такого же порядка значений наблюдается на реках бассейна оз. Севан, которые берут свое начало с вулканических массивов Севанского, Гегамаванского и Варденисского хребтов.

По данным изученных рек этой зоны значение средней мутности колеблется в пределах 20—50 г/м³, т. е. реки оз. Севан, протекающие в области распространения трудно поддающихся интенсивному выветриванию и эрозии горных пород — сильно трещиноватых андезит-базальтовых лав и туфобрекчий, несут очень малое количество наносов. Здесь и сток воды, благодаря геологическому строению бассейнов этих малых рек, является наиболее зарегулированным. Если еще иметь в виду задернованность склонов долин, то ожидать высокой мутности здесь не приходится.

От приведенных средних характеристик значений мутности для отдельных неизученных рек могут быть отклонения только в сторону увеличения их. В данном случае подразумеваются некоторые реки и сухие овраги, которые в периоды ливневых дождей или интенсивного весеннего снеготаяния превращаются в бурные селеные потоки, неся с собой огромное количество наносов различных фракций, от мельчайших частиц до каменных глыб. К числу таких потоков могут быть отнесены Мастара, Гедар и др. Вполне естественно, и это следует иметь в виду, что составленная нами карта мутностей не может отражать количественную характеристику и селеных потоков, к стати данными которых в настоящее время не располагаем.

Имея данные о стоке наносов представляется возможным дать характеристику смыва поверхности суши для изученных бассейнов рек.

Наиболее интенсивному смыву поверхности суши подвержен бассейн р. Азат, с одного км² которого в среднем ежегодно смывается 123 т наносов. В связи с соответствующими физико-географическими условиями и в бассейне р. Памбак, в среднем течении, происходит интенсивный смыв, который равен 94,3 т/км² в год. Исключая р. Раздан, как имеющую зарегулированный сток, наименьшей интенсивностью смыва поверхности суши отличаются бассейны рек озера Севан и р. Касах, для которых в среднем в год смывается около 5—12 т наносов.

Не лишен интереса вопрос об изменении мутности воды по длине реки соответственно изменению физико-географических и климатических условий.

Из числа изучаемых рек Армении, только по 7 рекам удается проследить за изменением мутности, так как только на этих реках имеются несколько пунктов наблюдений.

Просматривая таблицу 3 можно заметить, что, как правило, почти на всех реках прослеживается увеличение мутности вниз по течению реки, однако имеет место и некоторое отклонение от этого правила, объяснение которому будет дано ниже.

Для реки Памбак в ее верховьях имеем 181 г/м³, тогда как ниже, у сс. Мегрут и Калагеран мутность возрастает до 309—383 г/м³. Увеличение мутности здесь следует объяснить выходом реки ниже с. Амамлу в долину с сильно пересеченными долинами мелких оврагов и ручьев с крутыми и часто обнаженными склонами.

Аналогичное явление наблюдается и на р. Дзорачет, где мутность увеличивается в два с лишним раза и можно отнести как за счет увеличения водосборной площади в 1,5 раза, так и вследствие падения в нее богатой наносами р. Гаргар, берущей начало с северных отрогов Вазумского хребта.

Несмотря на значительное (в 5 раз) увеличение водосборной площади р. Агстев от Иджевана до Дилижана, мутность реки на этом участке увеличивается всего в 2,5 раза. Такое небольшое здесь уве-

личение мутности можно объяснить влиянием растительности, достаточно развитой в этом бассейне реки.

Ввиду того, что р. Ахурия вначале течет по сравнительно ровной и к тому же болотистой местности с пологими склонами, слабо способствующими эрозии, мутность ее у с. Капс равна $44,7 \text{ г/м}^3$, тогда как ниже, особенно после впадения рек Карангу и главным образом, правобережного ее притока Карсчай, мутность р. Ахурия существенно образом возрастает, перекрывая мутность у с. Капс в 4 раза.

В сильной степени (в 3 раза) увеличивается мутность р. Касах при увеличении площади водосбора всего лишь в 1,5 раза. Столь значительный прирост мутности на 27 километровой участке по-видимому следует отнести за счет интенсивного ведения здесь сельского хозяйства (распашка земель).

По реке Раздан затруднительно проследить за изменением мутности из-за небольших колебаний ее значений ($34-55 \text{ г/м}^3$) по длине реки. В настоящее время, в связи с искусственным регулированием озера Севан и строительством каскада ГЭС естественный ход мутности на р. Раздан нарушен.

На р. Воротан также имеет место увеличение мутности вниз по течению реки, но от с. Лица к с. Эйвазлар наблюдается несущественное, но все же уменьшение мутности. Судить о действительном уменьшении мутности на этом участке весьма затруднительно, так как разница в данных не превышает точности измерительных работ и составляет всего лишь 9%.

Что касается самой реки Аракс, то ввиду отсутствия достаточных данных, характеристика мутности ее не приводится.

Пользуясь картой распределения мутности по территории (рис. 3) представляется возможным установить среднюю мутность по отдельным большим областям, что может дать некоторое представление об интенсивности смыва почво-грунтов с больших территорий.

Разбив для этой цели всю территорию на 3 основные бассейновые области, планиметрированием по отдельным зонам мутности устанавливаем для каждой области среднюю мутность рек.

Территория Армянской ССР разделена на следующие 3 области:

а) северная часть Армении: в нее входят все реки, сбрасывающие свои воды в р. Куру;

б) юго-западная и южная часть; охватывает все реки впадающие в р. Аракс и

в) бассейн оз. Севан.

В результате произведенного подсчета оказалось, что северная часть Армянской ССР характеризуется, по сравнению с другими областями рассматриваемой территории, наибольшей средней мутностью, равной 185 г/м^3 .

Область бассейна р. Аракс характеризуется значением средней мутности, равной 115 г/м^3 .

Благодаря тому, что бассейн озера Севан сложен из твердых горных пород, трудно поддающихся выветриванию и эрозии, реки бассейна озера слабо снабжают его своими выносами. Средняя мутность этой области составляет всего 40 г/м^3 , то есть примерно в 4 раза меньше, чем для северной области и в 3 раза меньше, чем для бассейна р. Аракс.

В общем для всей территории Армянской ССР характерно среднее значение мутности, равное 115 г/м^3 .

Сравнивая с другими районами Закавказья, напр. Восточной Грузии, для которой средняя мутность составляет около 770 г/м^3 , находим, что мутность рек Армении в общем почти в три раза меньше чем рек Восточной Грузии.

Что касается степени смыва поверхности суши выделенных крупных областей находим, что в северной части Армении ежегодно в среднем смыв составляет 50 тонн наносов, в бассейне р. Аракс — 30 тн. и наименьший, как и следовало ожидать, в бассейне оз. Севан, где реками выносятся ежегодно в среднем около 15 тн с 1 км^2 . Последняя цифра по-видимому несколько преуменьшена ввиду неучета выноса наносов остальными, не показанными в табл. 3, реками.

В результате исследования установлено, что:

1. Диапазон колебания средней мутности рек Армении не велик и заключен в пределах $20—400 \text{ г/м}^3$.

2. Небольшой диапазон колебания значений мутности обусловлен геологическим строением Армянского нагорного плато, сложенного гранитами, туфогенными галлами и известняковыми породами, а также наличием узких речных доли и озерных котловин.

3. Разнообразие климатических и физико-географических условий, хотя и в небольшой степени, но все же обуславливает наличие нескольких зон мутности.

4. Составленная карта с более подробной градацией значений мутности, как это сделано в работе, окажет помощь в смысле установления более конкретных значений средней мутности для неизученных рек.

5. Средний ежегодный вынос рекami наносов по сравнению с другими республиками Закавказья вообще небольшой и колеблется в пределах $15—50 \text{ тн с } 1 \text{ км}^2$.

6. Для более полного освещения рассматриваемой территории считаем необходимым организовать наблюдения над стоком наносов на ряде неисследованных рек (напр. на реках Джилга, Гетик, Карангу, Элегис, Вохчи, Мегри и нескольких притоках оз. Севан), а на изучаемых в настоящее время реках продолжить наблюдения с целью уточнения значений нормы годового стока.

Գ. Ն. ԿՄԱԼԱԶԵ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԵՏԵՐԻ ՊՂՏՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Ա Մ Փ Ձ Փ Ո Ւ Մ

Հայկական ՍՍՏ ՀԽՄՄ Վարչության (Արմ.ԴՄՍ) հիդրոմետեոռոլոգիական (Ջրադիերևութաբանական) ցանցի՝ 17 գետերի վրա 38 կետերում կատարված փաստացի դիտումների նյութերի հիման վրա սահմանված է Հայաստանի գետերի միջին պղտորությունը, որը հիմք է ծառայել Հայկական ՍՍՏ տերիտորիայում այդ պղտորության բաշխման քարտեզը կազմելուն՝ 1:500 000 մասշտաբով:

Այդ քարտեզից երևում է, որ Հայաստանի գետերի միջին պղտորությունը տատանվում է բնդհանրապես ոչ մեծ սահմաններում (20-100 գր.մ²), որը պայմանավորված է Հայկական բարձրավանդակի երկրաբանական կառուցվածքով, բարձրավանդակ, որը կազմված է ջրային էոզիալին դժվար ենթակա լեռնային ապարներից:

Ամենացածր միջին պղտորությունը՝ 50 գր.մ²-ից պակաս (որը ամենատարածվածն է), բնորոշ են Ախուրյան, Փամբակ, Գասախի և Արտան գետերի վերին հոսանքները, ինչպես և Հրազդան գետը և Սևանա լճի ավազանի գետերը: Ամենաբարձր պղտորություն ունեն Հայաստանի հյուսիսային գետերը, այդ թվում Փամբակի ստորին հոսանքը և Աղաս գետը:

Ամբողջ տերիտորիան հնարավոր եղավ բաժանել 3 մեծ մասերի՝
ա) Հայաստանի հյուսիսային մաս, որի գետերի ջուրը թափվում է Քուռ գետը: Այդ տերիտորիայի համար միջին պղտորությունը համասար է 185 գր.մ²:
բ) Հարավ-արևմտյան և հարավային մասեր, որտեղի գետերը թափվում են Արաքս գետը:

Այս մասի համար միջին պղտորությունն է 115 գր.մ², և

գ) Սևանա լճի ավազանի գետեր, որոնց միջին պղտորությունն է 40 գր.մ²:
Ընդհանրապես Հայկական ՍՍՏ տերիտորիայի համար միջին պղտորությունը համասար է 115 գր.մ²:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Волескиани Л. Լ. Движение наносов в реках Закавказья. Метеорология и Гидрология, № 9—10, 1938.
2. Мопатин Г. В. Наводы рек СССР. Географгиз, 1952.
3. Шамоз Г. И. Речные наносы. Гидрометеониздат, 1954.
4. Материалы по режиму рек СССР, т. 1, вып. 5. Реки Кавказа, Л.—М., 1940.
5. Гидрологические ежегодники, т. 3, вып. 2—5, за 1936—1953 гг. Гидрометеониздат.