

А. Н. Важнов

К методике прогнозов дождевых паводков на реках Армянской ССР.

1. Дождевой сток рек Армянской ССР

С развитием гидроэнергетики и ирригации все больше возрастает потребность в прогнозах гидрологического режима не только больших, но и средних и малых рек, сток которых в условиях Армянской ССР, в основном, определяется снегозапасами и дождевыми осадками.

Настоящая работа посвящена рассмотрению режима летних дождевых паводков, существенно влияющих на величину меженного стока. Режим несенного половодья, прогнозы которого не менее важны для народного хозяйства, в настоящей работе не рассматривается в силу принципиального отличия методологии его изучения и предсказания, и должен служить предметом самостоятельного рассмотрения.

Реки Армении относятся к той категории рек небольших водосборных площадей (до немногих тысяч км²), на которых паводки от интенсивных фронтальных дождей и ливней возникают внезапно, в течение нескольких часов достигают максимума и затем быстро затухают. Такие паводки часто не фиксируются наблюдателями водомерных постов, так как основная масса воды проходит между сроками наблюдений.

Большая интенсивность развития процессов, обусловленная в основном своеобразием горного рельефа, в сочетании с интенсивными денудационными процессами на поверхности земли, в малых пересыхающих руслах часто приводит к образованию селей, аналогичных прошедшему 25 мая 1946 г. в русле р. Гедар. Отсюда становится понятным большое практическое значение предупреждений о паводкообразовании, даже с малой заблаговременностью.

Доля стока от дождевых осадков в общем балансе рек Армянской ССР различна для разных районов. Наиболее значительна она в северных районах, орографически отграниченных от остальной территории горными хребтами, тянущимися почти в широтном направлении. Здесь расположены главным образом реки: Дзорагет, Памбак, Акстафа и Дебет, текущие на восток или северо-восток. На остальной части территории Армении доля дождевого стока значительно меньше. Сюда относятся реки средней части: Раздан (Загга), Гарин, Веди, реки бассейна оз. Севан и реки юго-восточной части:

Арпа, Воротан и др. К этой же группе следует отнести и р. Ахурян.

Несколько особое положение занимает р. Касах, водосбор которой, главным образом, расположен на склонах массива горы Арагац. Несмотря на сравнительно невысокий модуль дождевого стока, доля последнего в общем стоке реки значительна, что и сближает эту реку с реками северных районов.

Для того, чтобы составить представление о размерах дождевого стока по отдельным бассейнам, был проведен анализ совмещенных графиков расходов воды, дождевых осадков и температуры воздуха в течение теплого периода с июня по октябрь месяц, за годы с 1931 по 1945. В анализ были введены наиболее крупные реки, в водосборах которых имелись в достаточном количестве наблюдения за осадками, температурой и стоком.

Сопоставляя ход стока с ходом осадков и температуры и используя кривые иссякания стока, хорошо выраженные для лет с малым количеством осадков на спаде половодья, было произведено графическое отделение дождевых паводков от основного стока талых и грунтовых вод. Объем дождевого стока далее определялся планиметрированием отдельно по месяцам и в целом для всего периода. Полученные в результате величины следует рассматривать как приближенные по следующим причинам: во-первых метод графического расчленения гидрографа при помощи кривой иссякания стока, обычно применяющийся в гидрологии, не вполне строг; во-вторых—при недостаточной густоте сети метеорологических станций, особенно в высокогорных районах, объем дождевого стока мог быть завышен в результате недоучета роли снеготаяния в мае месяце; в третьих—водомерные речные наблюдения не вполне точно фиксируют отдельные дождевые паводки, в результате чего получаем некоторое занижение их объема.

К вопросу искажения формы гидрографов паводков в результате наблюдений по водомерной рейке в 2—3 срока в сутки мы вернемся несколько позднее. Здесь же отметим, что это искажение и занижение суммарного стока сильнее скажется при подсчете объема отдельных паводков и гораздо слабее—при подсчете суммарного стока за месяц или сезон, так как единичные паводки сравнительно редки. Последнее обстоятельство и дает нам право выполнить нижеприведенный анализ.

К сожалению, количественной оценки ошибок вычисления стока по речным наблюдениям сейчас сделать нельзя из-за недостатка материалов наблюдений по лимниграфу.

Анализ наблюдений за осадками позволил выделить годы, обильные дождями, средние и засушливые. Характеристики дождевого стока соответствующих лет приведены в таблица 1. Для суждения об относительной роли дождевого стока в общем стоке данной реки произведено сравнение среднего за теплый период года расхода воды, обусловленного дождями, со средне-многолетним полным

(дождевой плюс снеговой и грунтовой) расходом за тот же период. Результаты также помещены в таблице 1.

Из 10 рассмотренных рек, охватывающих все основные климатические районы Армянской ССР, наименьшее значение дождевой составляющей в засушливые годы, равное 1,8–2,3% от полного средне-многолетнего стока, падает на реки Гарни, Арпа и Кявар; в средние годы она колеблется от 7–8% на реках Кявар и Воротан, до 37% на р. Акстафа, и в дождливые годы достигает 80–85% на реках Дзоррагет, Памбак и Акстафа.

Процент дождевого стока рек северных районов Армянской ССР (притоки р. Куры) в дождливые годы равен 80–85% (см. табл. 1, кол. 19), т. е. значительно больше половины средне-многолетнего полного стока за тот же период. К этой группе рек приближается и р. Касах—55,5%. Для лет средней дождливости он равен для тех же рек от 14 до 37%, т. е. также довольно высок.

Для рек средней и юго-восточной частей Республики доля дождевого стока заметно снижается. Для лет средней дождливости она колеблется в незначительных пределах и равна 8–10%, а для лет очень дождливых—от 13% (р. Гарни) до 33% (р. Ахурян). Таким образом и здесь дождевая составляющая играет существенную роль в водном балансе.

Если отнести сток от дождей к единице площади поверхности бассейнов, то полученный модуль стока в годы средней дождливости колеблется для разных рек от 0,7 до 3,0 л/сек км², а для дождливых лет достигает 10 л/сек км² (р. Дзоррагет).

Для рек северных районов средний модуль дождевого стока в дождливые годы вообще не снижается ниже 7 л/сек км². В средней же и юго-восточной части территории (включая и р. Касах) модуль не превышает 3,0–3,5 л/сек км².

Из вышесказанного становится ясным большое значение прогнозов летнего стока, особенно на реках северных районов, где колебания стока в летний период, в результате частых и значительных паводков, достигают больших размеров.

О распределении паводков внутри теплого сезона года дает представление таблица 2, в которой для 11 рек Армении по месяцам дается величина дождевого стока в абсолютных величинах и в сравнении с многолетними средними. Май месяц не рассматривался, так как на многих реках паводки в мае имеют смешанный характер или произошли от снеготаяния.

Из таблицы 2 видим, что дождевая составляющая убывает с мая к сентябрю месяцу и немного повышается в октябре. На реках Дзоррагет, Памбак и Акстафа в особенно дождливые годы расход воды в июне—июле месяцах достигает и даже превосходит максимум весеннего половодья, а объем одного только дождевого стока иногда превышает величину средне-многолетнего стока за те же месяцы в 1,5–2 раза.

Характеристика дождевого стока в среднем за период с июня по октябрь в сравнении с многолетним средним полным стоком за тот же период

Таблица 1

№№ п.п.	Река	Замыкающий створ	Площадь водосбора в км ²	Характеристика стока за период с июня по октябрь								
				Лето засушливое			Лето со средними осадками			Лето дождливое		
				Средний расход дождевого стока за период июнь-октябрь, м ³ /сек.	Средний модуль дождевого стока за период июнь-октябрь л./сек. км ²	% дождев. стока от средне-многолетн. за период	Средний расход дождевого стока за период июнь-октябрь в м ³ /сек.	Средний модуль дождевого стока за период июнь-октябрь л./сек. км ²	% дождевого стока от полного средне-многолетнего за период	Средний расход дождевого стока за период июнь-октябрь в м ³ /сек.	Средний модуль дождевого стока за период июнь-октябрь л./сек. км ²	% дождевого стока от полного средне-многолетнего за период
1	Дзорагет	п. р. Гергерки	1450	1,35	0,93	7,7	2,50	1,72	14,2	14,3	9,9	81,4
2	Памбак	ст. Колагерап	1370	0,73	0,53	6,3	2,94	2,14	25,0	9,85	7,2	84,0
3	Актафа	г. Иджеван	1180	0,31	0,26	3,1	3,77	3,20	37,2	8,58	7,3	85,0
4	Касах	с. Аштарак	932	0,44	0,47	9,7	1,00	1,07	22,1	2,51	2,7	55,5
5	Арпа	с. Арпа	2060	0,65	0,32	2,3	2,75	1,31	9,7	5,22	2,5	18,4
6	Кявар	с. Норадуз	409	0,07	0,17	1,9	0,29	0,71	7,8	0,82	2,0	22,0
7	Воротан	с. Эйвазляр	2020	0,87	0,43	3,5	1,96	0,97	7,9	4,04	2,0	16,3
8	Гарин	с. Зовашен	512	0,13	0,25	1,8	0,60	1,20	8,4	0,95	1,9	13,3
9	Ахурян	с. Канс	839	0,28	0,33	3,2	0,73	0,87	8,2	2,90	3,4	32,8

ПРИМЕЧАНИЕ: Для р. Кявар характеристики летнего стока приведены за период с июля по октябрь включительно.

№№ по пор.	Река	Замыкающий створ	Характеристика года.	Средне-месячные характеристики годового стока											
				Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	Дорогат	и. р. Гергевки	Засуха. Средняя Дождлив.	8,0 4,0 12,0	14,0 18,0 34,0	0,7 8,0 24,0	5,0 19,0 168,0	1,0 8,0 20,0	7,4 27,0 146,0	0,5 1,0 9,0	5,0 9,0 83,0	1,6 2,0 6,0	16,0 20,0 60,0		
2	Павлак	ст. Колатеран	Засуха. Средняя Дождлив.	2,0 4,0 10,0	18,0 26,0 63,0	0,6 4,5 15,0	7,0 54,0 180,0	0,4 4,0 16,0	7,0 71,0 284,0	0,4 1,2 4,8	8,0 23,0 100,0	0,2 1,5 2,8	3,5 26,0 49,0		
3	Акташа	г. Иджеван.	Засуха. Средняя Дождлив.	0,6 5,0 9,4	4,2 36,0 66,0	0,4 5,0 11,0	5,4 68,0 180,0	0,8 2,0 12,0	6,0 42,0 260,0	0,1 4,0 6,2	3,0 108,0 165,0	0,1 3,0 4,0	3,0 76,0 103,0		
4	Ахурян	с. Канс	Засуха. Средняя Дождлив.	0,5 1,6 5,8	3,0 16,0 57,0	0,3 0,9 8,0	4,0 12,0 40,0	0,2 0,4 2,0	4,0 7,4 37,0	0,4 0,5 2,4	8,0 10,0 46,0	0 0,3 1,6	0 6,0 30,0		

1	2	3	4	5	6	7
5	Касак	с. Аштарак.	Засушл. Средний Дождлив.	0,7 1,5 3,2	13,0 28,0 60,0	0,6 1,4 3,0
6	Гарни	с. Зовашен.	Засушл. Средний Дождлив.	0,6 1,2 1,7	6,0 12,0 17,0	0,05 0,6 0,9
7	Веди	с. Карабахдар	Засушл. Средний Дождлив.	0,1 0,2 0,8	3,2 6,3 25,0	0,2 0,6 0,7
8	Арпа	с. Арпа	Засушл. Средний Дождлив.	1,2 5,3 16,0	2,3 10,0 30,0	1,2 3,0 5,0
9	Воротан.	с. Ейвазлар	Засушл. Средний Дождлив.	1,9 4,0 8,5	5,0 10,0 28,0	0,9 2,0 6,0
10	Кявар	с. Норадуз	Засушл. Средний Дождлив.	— — —	— — —	0,1 0,2 1,0
11	Адияман.	с. Адияман	Засушл. Средний Дождлив.	— — —	— — —	0,4 0,6 1,5

8	9	10	11	12	13	14
18,0	0,2	8,0	0,1	4,4	0,2	7,0
42,6	1,0	41,0	0,4	18,0	0,7	25,0
90,0	1,8	74,0	1,7	74,0	2,0	73,0
1,1	0,01	0,2	0	0	0	0
11,0	0,6	13,0	0,3	7,0	0,6	13,0
16,0	0,7	15,6	0,4	9,0	0,9	19,0
15,0	0,1	11,0	0,06	8,0	0,03	3,0
45,0	0,2	23,0	0,2	25,0	0,2	19,0
53,0	0,5	57,0	0,4	51,0	0,5	48,0
6,6	0,3	4,0	0,3	4,0	0,3	4,0
16,0	2,6	33,0	1,2	17,0	1,6	20,0
27,0	3,5	44,0	1,5	21,0	4,0	51,0
6,0	0,7	6,4	0,6	6,0	0,3	2,6
13,0	2,0	18,0	1,0	9,6	1,0	9,9
38,0	2,4	22,0	1,6	15,0	1,5	13,0
4,0	0,2	7,0	0,04	1,5	0,1	3,0
8,0	0,4	14,0	0,5	18,0	0,4	14,0
39,0	1,4	53,0	0,6	22,0	0,7	24,0
12,0	0,1	5,0	0,03	1,6	0,1	6,0
18,0	0,2	10,0	0,2	11,0	0,2	11,0
46,0	0,4	20,0	0,9	48,0	0,6	34,0

В годы со средним количеством жидких осадков дождевая составляющая на указанных 3-х реках колеблется от 1—2 м³/сек в августе—сентябре, до 4—5 м³/сек в июне месяце; в дождливые же годы повышается до 10—12 м³/сек в июне, а в засушливые—снижается до десятых долей кубометра в секунду.

На р. Касах в средние годы дождевая составляющая колеблется от 0,4 м³/сек в сентябре до 1,5 м³/сек в июне, а в засушливые—снижается до 0,1 м³/сек. В процентном отношении к полному среднему стоку она остается менее 100%.

На реках Ахурян, Гарни, Веди и на реках Севанского бассейна расходы дождевого стока для среднего года колеблются от 0,1—0,3 м³/сек в августе—сентябре месяцах, до 1—2 м³/сек в июне; в дождливые годы повышаются в начале лета до 5—6 м³/сек, и в засушливые—снижаются до нуля (Ахурян, Гарни—сентябрь—ноябрь месяцы).

В процентном отношении они не превышают 50—60% от полного среднего стока, даже в очень дождливые месяцы.

На реках Арпа и Воротан расход дождевого стока колеблется для среднего года от 1,0—1,5 м³/сек. в сентябре—октябре, до 5,0 м³/сек в июне; в дождливые годы—повышается до 16,0 м³/сек в июне, а в засушливые—снижается до 0,2—0,5 м³/сек в осенние месяцы. В процентном отношении от полного среднего стока он не превосходит 40—50% в самые дождливые месяцы.

В целом, для всей территории Армянской ССР дождевой сток наиболее значительных размеров достигает на спаде снегового половодья, которое хоть и не в одинаковой степени, но все же достаточно четко выражено на всех реках. Задача прогноза расходов и объема половодья, таким образом, также не может быть решена без удовлетворительной методики предвычисления гидрографов дождевых паводков.

2. Дождевые паводки

Переходя к характеристике формирования дождевых паводков, прежде всего был подвергнут критической оценке исходный гидрометрический материал.

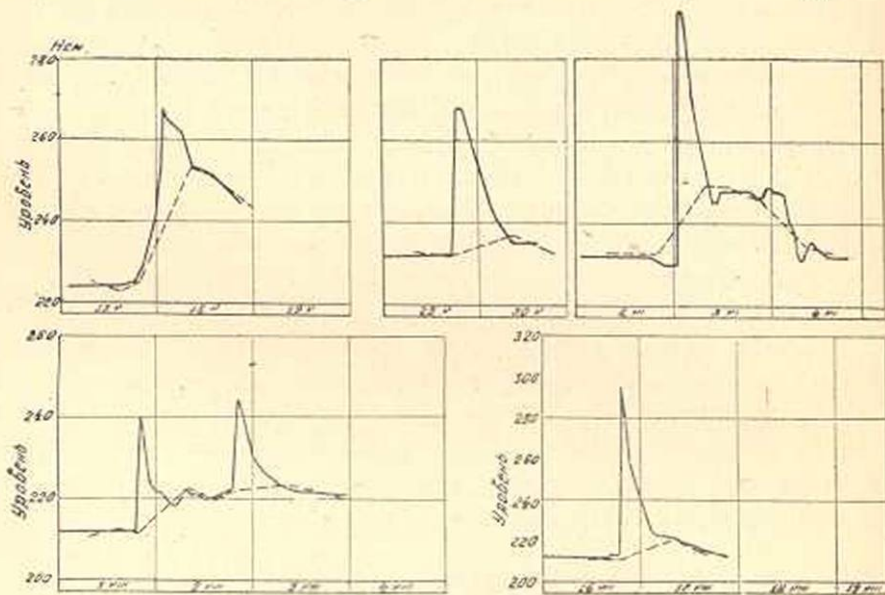
Как известно, основные водомерные наблюдения на реках Армении проводятся при помощи водомерных реек, по которым наблюдатели отсчитывают уровень один, два, или—максимум—три раза в сутки, в зависимости от важности объекта. Таким образом, графики изменения расходов воды строятся по точкам с интервалами от 6 до 24 часов.

Между тем на реках с площадями водосборов от нескольких десятков км² до нескольких тысяч км², при больших уклонах рельефа и большой изменчивости интенсивности паводкообразующих осадков паводки, как было указано выше, развиваются чрезвычайно быстро и характерные точки графика изменения уровня наблюдателями могут быть упущены. В результате, мы вправе ожидать занижение расходов и искажение самой формы графика паводка.

Для того, чтобы судить о размерах искажения, были построены совмещенные графики изменения уровней воды для 12 наиболее значительных паводков р. Касах у с. Аштарак по лимниграммам и по речным записям. Часть из этих паводков приведена на черт. 1.

На графиках видим, что часы срочных наблюдений, как правило, не совпадают с моментом пика паводка, а попадают или на спад или на подъем его. Несовпадение объясняется тем, что в летний период дожди начинаются чаще всего во второй половине дня и пики паводков проходят между 20-часовым вечерним и 8-часовым утренним сроками наблюдений.

В таблице 3 приведены 11 паводков, для которых среднесуточные расходы получены по уровням самописца и по речным уровням.



Черт. 1. Совмещенные графики расходов воды в Касах у с. Аштарак
— по лимниграфу, --- по речным уровням

черт. 1.

Из таблицы видим, что ошибки в отдельные дни достигают 30 и более процентов. Средняя ошибка оказалась равной 17% от величины самого расхода.

Еще большие ошибки получены при сравнении максимальных расходов (табл. 4). В отдельных случаях они в 2—3 раза больше самих вычисленных расходов.

Из-за отсутствия достаточного количества параллельных (по рейке и по лимниграфу) наблюдений уровней воды на других реках, в настоящее время нет возможности сделать какие-либо обобщающие выводы. Тем не менее и на других реках в дни с паводками мы вправе ожидать значительных ошибок в уровнях и расходах воды. Это обстоятельство лишает возможности дать детальный анализ основных характеристик паводков: высоты подъема уровня над

Таблица 3

Сравнение среднесуточных расходов по лимниграфу и по речным наблюдениям р. Касах—с. Аштарак.

№№ п/п	Д а т а паводка	Расход воды в м ³ /сек.		Ошибка в м ³ /сек.	Ошибка в % к расходу.
		По лимни- графу	По рейке		
1	1937 г. 9 V	10,7	10,6	-0,10	- 1,0
	10 V	11,3	11,1	-0,20	- 1,0
2	17 V	5,0	4,85	-0,15	- 3,1
	18 V	15,5	16,1	+0,60	+ 3,7
3	29 V	10,6	7,21	-3,39	-47,0
	30 V	10,0	9,29	-0,71	- 7,5
4	2 VI	9,30	10,6	+0,90	+ 8,5
	3 VI	14,3	18,9	-4,7	-24,8
5	7 VI	11,2	9,25	-1,95	-21,1
	8 VI	12,0	11,1	-0,90	- 8,1
6	25 VI	6,50	8,80	+2,80	+26,2
	26 VI	10,0	7,94	-2,06	-26,0
7	29 VI	5,20	7,59	+2,39	+31,5
	30 VI	7,50	9,25	+1,75	+18,9
8	1 VII	6,40	6,83	+0,43	+ 6,3
	30 VII	2,20	2,45	+0,25	+10,2
	31 VII	4,00	3,45	-0,55	-15,9
9	1 VIII	3,40	2,70	-0,70	-25,9
	2 VIII	6,80	5,81	-0,99	-17,0
	3 VIII	6,00	5,81	-0,19	- 3,3
10	14 VIII	3,30	3,20	-0,10	- 0,3
	15 VIII	3,00	3,20	+0,20	+ 1,0
11	16 VIII	6,70	3,45	-3,25	-94,2
	17 VIII	5,00	4,85	-0,15	- 3,1

Таблица 4

Сравнение максимальных расходов паводков, вычисленных по лимниграммам и по срочным уровенным наблюдениям р. Касах—с. Аштарак.

№№ п/п	Д а т а паводка	Максимальный расход м ³ /сек.		Ошибка в определении Q _{макс} в м ³ /сек	
		По лимни- графу	По срочным уровням		
1	1937	9 V	19,5	12,5	- 7,0
2	"	18 V	10,0	18,0	-12,0
3	"	29 V	30,0	9,2	-22,8
4	"	2 VI	87,0	19,5	-47,5
5	"	25 VI	20,0	10,5	- 9,5
6	"	29 VI	9,5	9,2	- 0,3
7	"	30 VI	10,5	7,5	- 3,0
8	"	1 VIII	13,2	6,0	- 7,2
9	"	2 VIII	15,5	6,0	- 9,5
10	"	16 VIII	80,0	5,5	-74,5

исходным, коэффициентов стекания осадков, скоростей добегания и других. Для того, чтобы все же составить представление о сравнительных характеристиках для разных рек, были обработаны речные водомерные наблюдения, которые там, где это было возможно, дополнялись лимниграфными данными.

Высота подъема уровня над исходным или меженным является одной из основных характеристик паводков. Статистическая обработка уровенных наблюдений по 16 рекам за многолетний период показала, что наибольшее число дождевых паводков наблюдается на Араксе — 6,2 паводка в год (среднее за многолетие), на Дзорагете — 3,7, Памбаке — 3,8 и на Акстафе — 4,4. Высота подъема уровня на них также наибольшая и достигает 1,5—2,0 метра.

На реках Ахурян, Сев-Джур, Касах, Воротан и Гарни среднее число паводков равно 2—2,5 в год, т. е. меньше, чем для первой группы, а наибольшая высота подъема не превосходит 1,0—1,5 м.

На реках Раздан, Веди, Арпа, Охчи, Кявар и Адияман среднее число паводков равно 0,7—1,4; наибольший подъем уровня не превосходит 0,6—1,0 м.

На всех реках наибольшее количество дождевых паводков приходится на май; в июне число их уменьшается и затем резко сокращается в течение последующих месяцев. На весну падает и наибольшая высота подъема уровня.

На реках Аракс, Дзорагет, Памбак, Акстафа и Касах подъемы выше 0,2 м. наблюдаются в течение всего лета. На остальных реках средней и юго-восточной части Армянской ССР и в Севанском бассейне подъемы выше 0,2 м. в период с августа по октябрь наблюдаются чрезвычайно редко.

К наиболее беспаводочным рекам следует отнести Гарни, Арпу, Воротан и реки бассейна оз. Севан.

Таблица 5
Время концентрации осадков к замыкающему створу.

№ п/п	Река	Створ	Площ. басс. в км ²	Время концентрации в часах		Число паводков
				Среднее	Пределы	
1	Ахурян	с. Капс	839	8	5—12	14
2	Памбак	ст. Колагеран	1370	10	6—14	26
3	Дзорагет	п. р. Гергерки	1450	15	12—18	33
4	Акстафа	г. Иджеван	1180	9	5—13	15
5	Касах	с. Аштарак	932	9	5—13	12
6	Гарни	с. Зовашен	512	(6)	—	4
7	Арпа	с. Арпа	2060	(7)	—	4
8	Воротан	с. Эйвазяр	2020	13	8—17	10

В качестве второй основной характеристики паводков на реках Армении рассмотрим время формирования Q_{\max} от начала выпадения осадков по отдельным бассейнам (см. табл. 5).

Длительность подъема паводка, близкая к времени концентрации осадков, как видим находится в пределах одних суток.

Колебание времени концентрации для разных паводков обусловлено различием в условиях формирования самих паводков. В зависимости от интенсивности дождя скорости стекания будут различными; здесь не малую роль играет и степень иссушенности почвы перед ливнем, в результате чего часть осадков, особенно в начале дождя, расходуется на инфильтрацию, благодаря чему и замедляется процесс стекания.

Эти различия во времени концентрации в общих чертах удалось выявить из анализа гидрометрических материалов. Например для р. Памбак удалось выделить 3 группы характерных осадков, для которых время стекания существенно разнится. Для первой группы осадков обложного характера, равномерно покрывающих весь водосбор, оно равно в среднем 14 часам. Для второй группы осадков, неравномерно распределенных на площади, но длительных во времени, оно равно 10 часам. Наконец, для третьей группы с осадками ливневого характера со сгущением их в средней и нижней частях бассейна время концентрации равно 6 часам.

Для бассейна Дзорaget, при осадках длительностью более 12 часов, среднее время концентрации равно 18 часам, а при осадках меньшей длительности—12 часам. Для бассейна Касах при ливневых осадках оно равно 6 часам, а при осадках длительных и равномерных—10 часам.

Таким образом предсказание паводков на всех реках Армении, исключая Аракс, где время добегаания находится в пределах 3 суток, даже при наличии своевременной информации об осадках, возможно лишь с заблаговременностью от нескольких часов до одних суток, в зависимости от размеров бассейна. Увеличение заблаговременности возможно только при наличии прогноза осадков, чего до сих пор еще не научились делать с требующейся точностью. Из этого, конечно, не следует, что от увеличения заблаговременности прогнозов в настоящее время следует отказаться. На первых порах могут быть использованы и прогнозы погоды, дающие осредненные характеристики по большой территории. Но даже при отсутствии всякого прогноза осадков, предупреждение о паводках с малой заблаговременностью имеет все же большое практическое значение.

В качестве третьей важной характеристики дождевых паводков рассмотрим соотношение количества стекшей в русло воды и количества осадков, вызвавших этот сток.

Объем дождевого паводка будет определяться как количеством осадков, так и величинами потерь при их стекании. Размеры потерь для данного водосбора определяются в основном характером почвенного и растительного покрова, геологией и рельефом мест-

ности, но будут варьировать в зависимости от целого ряда факторов, предшествующих и сопутствующих данному дождю, как-то: влажность почвы, температура воздуха и др. В качестве показателя эффективности дождя в отношении паводкообразования примем коэффициент стока—отношение слоя стока к слою осадков, вызывавших данный сток.

При анализе изменчивости коэффициента стока в первую очередь рассматривалась река Касах, по которой имелись лимниграммы за 1937 год. Следует все же иметь в виду, что коэффициенты определены приближенно, так как средний слой осадков на водосборе вычислялся по недостаточному числу пунктов-наблюдений.

В таблице 6 показано изменение коэффициентов стока от паводка к паводку в течение одного летнего сезона. Как видим, в течение лета наибольшие коэффициенты поверхностного стока менялись от 0,05 до 0,13, в зависимости от влагонасыщенности бассейна к началу паводка и характера дождя. Среднее значение коэффициента равно 0,08.

Что касается наименьших значений коэффициентов, соответствующих условиям сильной иссушенности почв и осадкам малой интенсивности и продолжительности, то они снижаются до нуля, так как вся вода расходуется на смачивание верхних слоев почвы и на испарение, и не достигает замыкающих створов.

Для других районов Армении средние коэффициенты дождевого стока, очевидно, будут несколько отличаться от полученных для реки Касах, в зависимости от проницаемости горных пород и климатических особенностей района. Однако эти отличия не должны быть большими. Довольно грубый подсчет, произведенный по речным наблюдениям для р. Раздан показал, что среднее значение коэффициента из 19 наибольших паводков равно 0,10, т. е. несколько больше, чем для Касаха.

Коэффициенты стока дождевых паводков р. Касах у с. Аштарак

Таблица 6

№ п/п	Дата паводка	Слой стока в мм	Средний слой осадк. в мм	Кэфф. стока паводка
1	1937 г. 9—10 V	0,72	9,9	0,07
2	" 17—19 V	1,27	17,7	0,07
3	" 29—30 V	0,45	8,3	0,05
4	" 8—4 VII	1,86	14,6	0,13
5	" 7—8 VI	0,61	7,6	0,08
6	" 25—27 VI	0,76	6,2	0,12
7	" 29 VI — 1 VII	1,02	14,0	0,07
8	" 30 VII — 3 VIII	1,05	13,6	0,08
9	" 14 VIII — 17 VIII	1,02	17,2	0,06
			Среднее	0,08

Приведенные в табл. 6 коэффициенты паводкового стока сравним с коэффициентами, полученными на Валдайской гидрологической станции (Европейская территория Союза)*.

По наблюдениям указанной станции, на малых водосборах с супесчаными и суглинистыми грунтами коэффициент стока менялся от дождя к дождю от нуля до 0,14—0,29. В зависимости от степени облесенности и заболоченности территории для одного и того же дождя коэффициент колебался от 0,06 до 0,29.

По сравнению с условиями Армении здесь мы имеем, таким образом, более высокие значения коэффициента. Это объясняется в основном более влажным климатом района Валдайской возвышенности и меньшей проницаемостью почвогрунтов по сравнению с трещиноватыми породами вулканического происхождения Армянского нагорья.

Выводы

Приведенная выше краткая характеристика особенностей режима дождевых паводков на реках Армянской ССР позволяет сделать следующие выводы в отношении развития методов гидрологических прогнозов:

а) Дождевой сток является существенной компонентой в общем стоке рек Армянской ССР и особенно на реках северных районов. Поэтому предсказание паводков следует рассматривать как неотъемлемую часть прогнозов общей водоносности.

б) В условиях быстрого стекания дождевых осадков к замыкающему створу, когда интервал от начала дождя до пика паводка не превосходит 16—18 часов, а весь паводок, вызванный отдельным дождем, длится не более 1—2 суток, строгий, генетически обоснованный прогноз паводков может быть дан с заблаговременностью менее 1 суток.

Увеличение заблаговременности, благодаря использованию прогноза погоды, повлечет за собой понижение точности результатов, с чем однако на практике приходится мириться.

в) Разработка методики предсказания паводков на реках Армянской ССР должна основываться на гидрографах стока, построенных по записям самописцев уровня.

Использование обычных речных данных не представляется возможным в силу значительных ошибок, получающихся при построении графиков отдельных паводков. Поэтому необходима организация постов с автоматической регистрацией уровня, хотя бы в основных створах на наиболее важных, с точки зрения народного хозяйства, реках.

* Е. В. Берг—Некоторые итоги исследований дождевого стока в логах района Валдайской возвышенности. Тр. НИУ ГУГМС СССР, серия IV, вып. 17, 1945 г.

Ա. Ն. Վլաճնով

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԵՏԵՐԻ ԱՆՁՐԵՎԱՅԻՆ ՎԱՐԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՆԱԽԱՏԵՍՄԱՆ
ՄԵՔՈՂԻԿԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Գետերի սեփիմի նախատեսումը, մասնավորապես անձրեային վարարումների նախատեսումը, հիդրոլոգիական ամենակարևոր պրոբլեմներից է: Ներկա աշխատանքի նպատակն է նախորդ 10—15 տարիների ընթացքում հոսքի վրա եղած դիտողությունների հիման վրա Հայաստանի գետերի ամառային վարարումների սեփիմի բնաթաղանթը՝ նրանց նախատեսման մեթոդիկան դանկրա համար:

Ստացված է ջրային միջին քանակով տարվա լրիվ հոսքի համեմատությամբ անձրեային հոսքի մեծություն քանակական ցուցանիշն ամառնրբացի դրանից ստացված է վարարման հոսքի և նրան առաջացնող տեղումների ծավալի հարաբերության ցուցանիշը, առանձին անձրևներից առաջացած մակարդակի բարձրացման տեղություն և բարձրության բնութագրեր:

Աշխատանքում նշված է վարարումների նախատեսման մեթոդիկայի ավելի ճիշտ ուղի և նրա գործնական կիրառության պայմանների դնանատումը:

Հետազոտությունը պարզել է, որ անձրեաչափման հիման վրա գննատիկություն հիմնավորված նախատեսում հնարավոր է մեկ օրից պակաս ժամանակամիջոցի համար: Այդպիսի նախատեսման կանխորոշումը կախված է ջրնավաք ավազանում տեղումներից առաջացած ջրի հոսկու պայմաններից և տարբեր գետերի համար տարբեր է՝ շնորհիվ նրանց ավազանների բնույթի:

Աշխատանքը պարունակում է անձրեային վարարումների բազմամյա բնույթն ըստ Հայաստանի առանձին շրջանների և գետերի ավազանների: Այդ անհրաժեշտ է մի շարք ժողովրդանախեսական խնդիրներ լուծելիս: