

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

Г. О. Киришян

Ливни, обусловившие значительные паводки на реке
Гетар в 1950 г.

Интенсивные осадки нередко причиняют большой ущерб народному хозяйству. Особенно значителен этот ущерб при выпадении сильных ливневых осадков в бассейнах малых горных рек или сухих логов. В течение короткого промежутка времени за счет выпавших осадков формируется паводок катастрофических размеров, который на своем пути затопляет территории и разрушает сооружения, особенно когда он имеет характер водокаменного потока.

Наглядным примером могут служить паводки на небольшой горной реке Гетар, являющейся притоком реки Раздан. Нижнее течение реки Гетар находится в пределах города Еревана. Во время паводка размываются берега и русло реки, вода затопляет обширные пространства, и при соответствующих условиях ливни вызывают сильные паводки селевого типа. Валувые громадных размеров заполняют русло реки, которая выходя из берегов, затопляет улицы и разрушает дома города.

Один из таких селевых паводков имел место 25 мая 1946 г. [1,2]. Несколько меньших размеров селевые паводки наблюдались на той же реке во второй половине дня 12 мая и в ночь на 4 июня 1950 г.

Указанные паводки и ряд других, которые имели место на этой реке за последнее столетие, вызвали интерес к вопросу о причинах, обуславливающих эти паводки, с целью разработки мероприятий по борьбе с ними.

Процесс возникновения ливня 25 мая 1946 г. и площадь распространения осадков как по всей территории Армении, так и по бассейну реки Гетар рассмотрен отдельно. В данной работе поставлена цель — выявить условия образования ливневых осадков и определить площади их распространения в период паводков 12 мая и 4 июня 1950 г. Это позволит построить гидрографы наблюдавшихся паводков.

В период с 11 по 12 мая в нижней половине тропосферы имело место меридионально преобразованное высотное деформационное поле. Ложбина депрессии была направлена на Кавказ и Черное море (фиг. 1*).

* На карте сплошные линии изображают изогипсы абсолютной топографии 500 мб поверхности, пунктирные — изогипсы относительной топографии или изотермы средней температуры слоя воздуха между 500 мб и 1000 мб поверхностями.

Таблица 1

№№ п/п.	Название пункта	Относительная влажность воздуха в процентах			Высота уровня конденсации в м			Количество осадков с 7 до 19 часов в мм		
		10/V	11/V	12/V	16/V	11/V	12/V	10/V	11/V	12/V
1	Каликино	73	89	78	550	220	430	4,1	17,1	8,3
2	Ленинакан	63	77	70	830	480	770	2,5	21,6	7,5
3	Арагац в/г	81	94	98	330	110	40	1,6	17,3	18,0
4	Апаран	67	75	81	680	520	380	4,0	9,0	15,1
5	Дилижан	45	76	88	740	490	230	1,0	4,6	16,2
6	Семеновка	90	67	82	180	720	330	4,6	6,0	20,9
7	Севан	74	62	78	490	840	440	8,5	3,9	22,1
8	Н. Ахта	69	71	83	630	610	320	6,5	3,8	19,7
9	Ереван	56	44	61	1080	1510	920	1,0	1,0	14,3
10	Гарни	58	35	68	990	1870	700	1,6	0,8	2,2
11	Егвард	59	54	68	950	1110	720	7,0	2,5	10,6
12	Кошабулаг	83	74	85	320	540	270	11,2	14,8	12,3
13	Арагац ж.д.	61	74	67	890	560	730	3,2	6,7	3,5
14	В. Талин	68	59	68	680	940	700	3,2	6,1	4,5

Количество выпавших осадков очень хорошо согласуется с высотой уровня конденсации. В каждом районе в течение рассмотренного периода наименьшему уровню конденсации соответствует наибольшее количество осадков.

Для представления распределения температуры воздуха с высотой построены кривые температуры. Эти кривые построены по данным одновременного утреннего радиозондирования атмосферы в пункте Тбилиси, где уже распространился холодный воздух, и в пункте Ереван, где утром 12 мая еще не проходил холодный фронт и район был под влиянием теплой воздушной массы. Разность между температурами этих масс в свободной атмосфере не превышала 7°*.

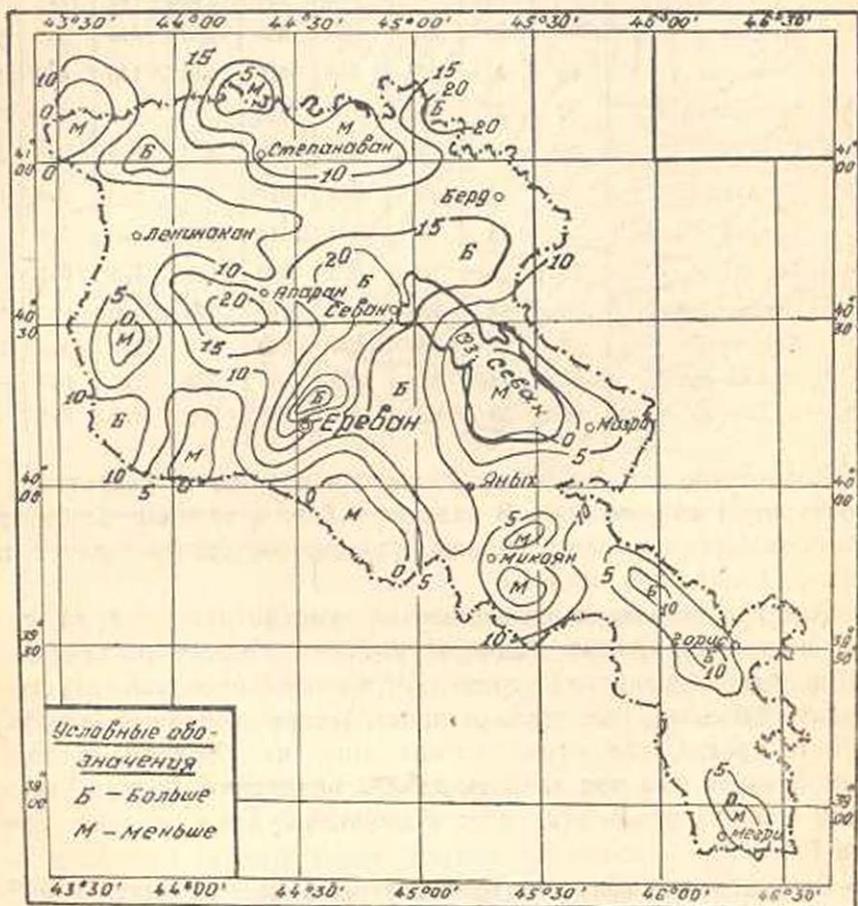
Вертикальный градиент температуры в слое между 3 и 5 км над уровнем моря, т. е. в слое, который находится вне влияния подстилающей поверхности, был равен в холодном воздухе 0,55°, а в теплом воздухе—0,47° на 100 м. В приземном же 1,5 км слое вертикальный градиент температуры в холодном воздухе был равен 0,50°, а в теплом воздухе—0,64° на 100 м.

По способу Орловой [3] восстановлены кривые стратификации для момента максимальной температуры воздуха у поверхности земли.

Днем вертикальный градиент температуры в первом 1,5 км слое в холодном воздухе равен 0,58°, а в теплом—0,85° на 100 м.

* Температура воздуха приводится по Цельсию.

Таким образом, вертикальный градиент температуры приземного слоя в теплой воздушной массе был выше, следовательно, ее стратификация была неустойчивее стратификации холодной массы. Приземная неустойчивость, в условиях одновременной неустойчивости всего слоя воздушной массы, обусловила внутримассовые ливневые осадки и грозы на территории, находящейся под влиянием теплой воздушной массы задолго до приближения холодного фронта. Прохождению холодного фронта предшествовала зона сильных ливневых осадков и гроз, которые продолжались и при его прохождении.



Фиг. 2. Изогеты дождя за день 12/V 1950 г.

В зафронтальной холодной воздушной массе наблюдались слабые осадки, которые постепенно прекратились. В силу влияния орографии, осадки на разных склонах горных препятствий выпали неравномерно. На территории Армении выделились отдельные области очень сильных осадков, выпавших на северных склонах широтно направленных горных хребтов, т. е. на их наветренной стороне, а также на равнинах. С подветренной же стороны горных препятствий наблюдались области с небольшим количеством осадков. То же имело

место и на водной поверхности озера Севан. Холодный фронт в ночь на 12 мая медленно проходил по северным районам Армении, а во второй половине дня 12 мая он прошел по центральным районам Армении.

На фиг. 2 представлена площадь распространения осадков за время с 7 ч. до 19 ч. 12 мая. Цифры у изогнет обозначают количество осадков в мм. Эта карта дает наглядную картину характера выпадения осадков в обеих воздушных массах, а также влияния орографии на выпадение осадков. Большой суммой осадков особо выделяется горный массив Арагац. Бассейн озера Севан выделяется как район с малым количеством осадков. Совершенно другая картина наблюдается на наветренной стороне Гегамского хребта, которым бассейн озера отделяется от бассейнов рек Раздан и Гетар.

Осадки, выпавшие до и при прохождении фронта, во второй половине дня 12 мая вызвали паводок на р. Гетар. Этому способствовало также выпадение внутримассовых осадков в предшествующий период, что обусловило значительное увлажнение почвы в бассейне реки.

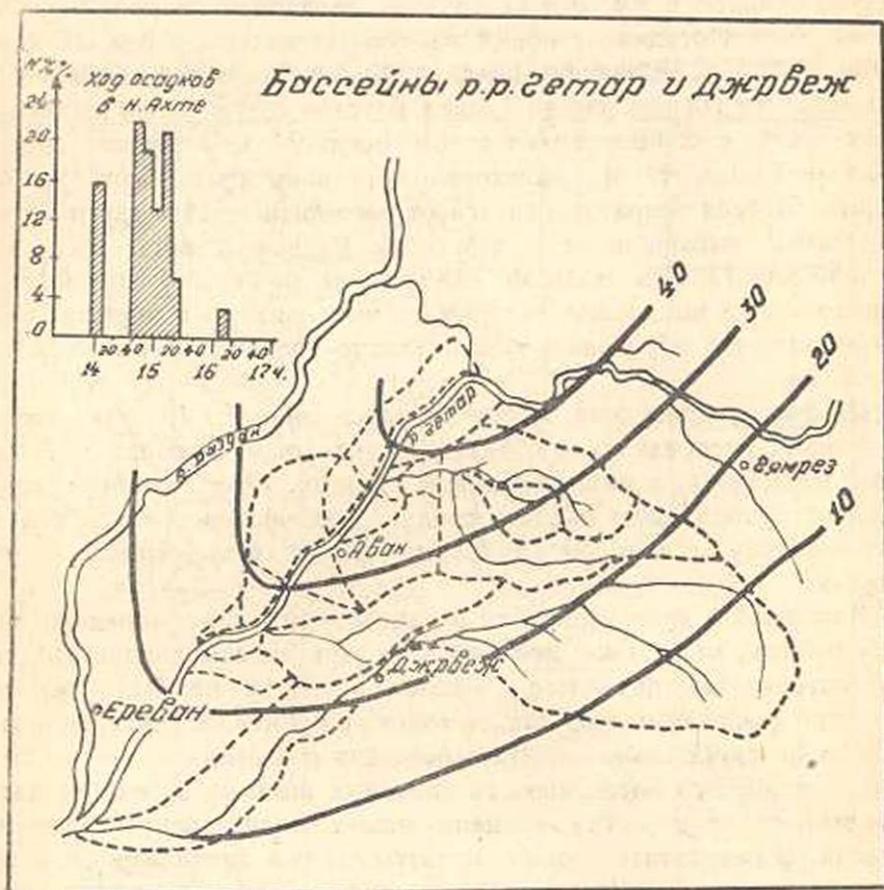
На фиг. 3 приведена карта дневных изогнет 12 мая, характеризующих распределение осадков по площади бассейна р. Гетар. Этими осадками был вызван селевой паводок. Предложенная карта позволяет приблизительно оценить среднее количество осадков как по всему бассейну, так и по отдельным логам, находящимся в его пределах.

Для полной характеристики осадков необходимо определить их интенсивность, что можно получить по записям самописцев дождя. В рассматриваемые периоды в бассейне р. Гетар не было записей самописца дождя. Имелась запись только в пункте Н. Ахта, который расположен значительно севернее бассейна р. Гетар.

Известно, что интенсивность ливневых осадков в течение даже очень малого промежутка времени может колебаться в широких пределах. В результате может оказаться, что значительная часть измеренных осадков могла выпасть в течение очень короткого промежутка времени, хотя общая продолжительность осадков могла быть большой.

В качестве примера можно привести осадки, наблюдавшиеся днем 12 мая 1950 г. в пункте Н. Ахта. Дождь наблюдался с 7 час. 40 мин. до 12 час. 10 мин. и с 14 час. 10 мин. с кратковременным перерывом до 15 час. 50 мин. Общая продолжительность осадков составляет 5 час. 40 мин., а их количество—19,7 мм. Следовательно, средняя интенсивность дождя получается 0,58 мм/10 мин. Эти осадки можно рассмотреть как два отдельных дождя и тогда выявляется, что в течение первого дождя выпало 62% всего количества осадков, а остальные 38% выпали в течение второго дождя. Продолжительность первого дождя равна 4 ч. 30 мин. (средняя интенсивность—0,45 мм/10 мин., а максимальная интенсивность—0,98 мм/10 мин.).

Продолжительность второго дождя была 1 час 10 мин. (средняя интенсивность — 1,07 мм/10 мин., максимальная интенсивность — 1,65 мм/10 мин.). Таким образом, становится очевидным, что эти два дождя, количества которых измерены вместе, совершенно различны по характеру и недопустимо строить кривую дождя по его средней интенсивности.



Фиг. 3. График осадков в Н. Ахте и изогипсы дождя за день 12/V 1950 г.

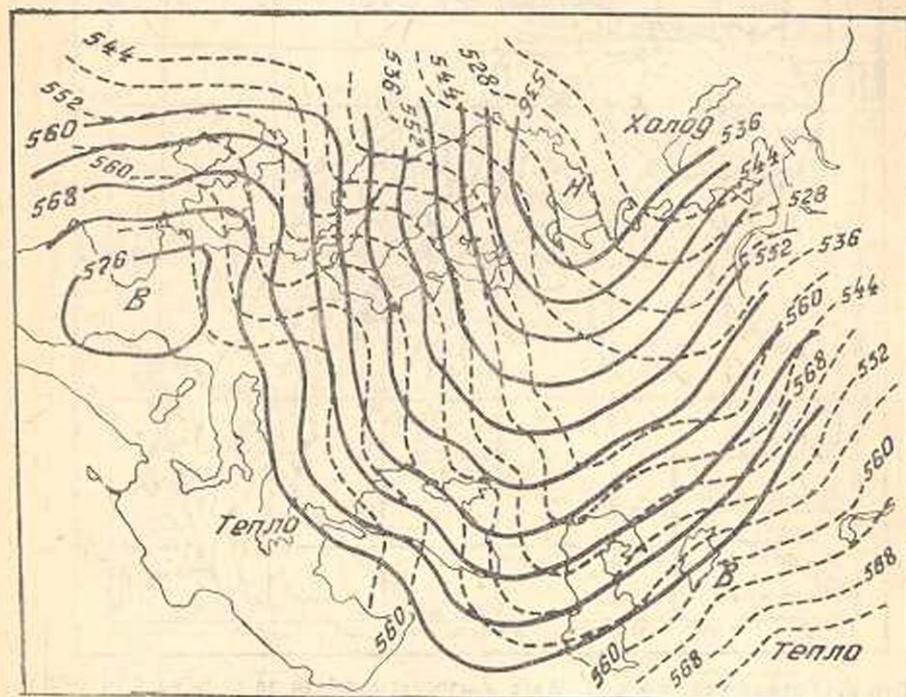
Днем 12 мая 1950 г. в бассейне р. Гетар также наблюдались два отдельных дождя: один в первой половине дня, а другой — во второй половине. По визуальным наблюдениям в пункте Ереван первый дождь был малоинтенсивный, имевший место с 7 час. до 10 час. 45 мин., а второй дождь — очень интенсивный, наблюдавшийся с 14 час. до 15 час. 45 мин., с небольшим перерывом.

Поскольку процесс возникновения осадков в Н. Ахте и бассейне р. Гетар один и тот же, а также потому, что судя по имеющимся наблюдениям, характер дождя примерно тот же, ход осадков для всего бассейна принят таким, каким он был в Н. Ахте (фиг. 3).

Синоптическая ситуация периода с 2 по 4 июня 1950 г. почти аналогична ситуации рассмотренного выше периода.

В данном случае, также вследствие меридионального преобразования деформационного поля, в нижней половине тропосферы над Европейской территорией Союза наблюдалась глубокая депрессия с ложбиной, направленной на Переднюю Азию и Кавказ.

Над Кавказом имела место адвекция холода (фиг. 4).

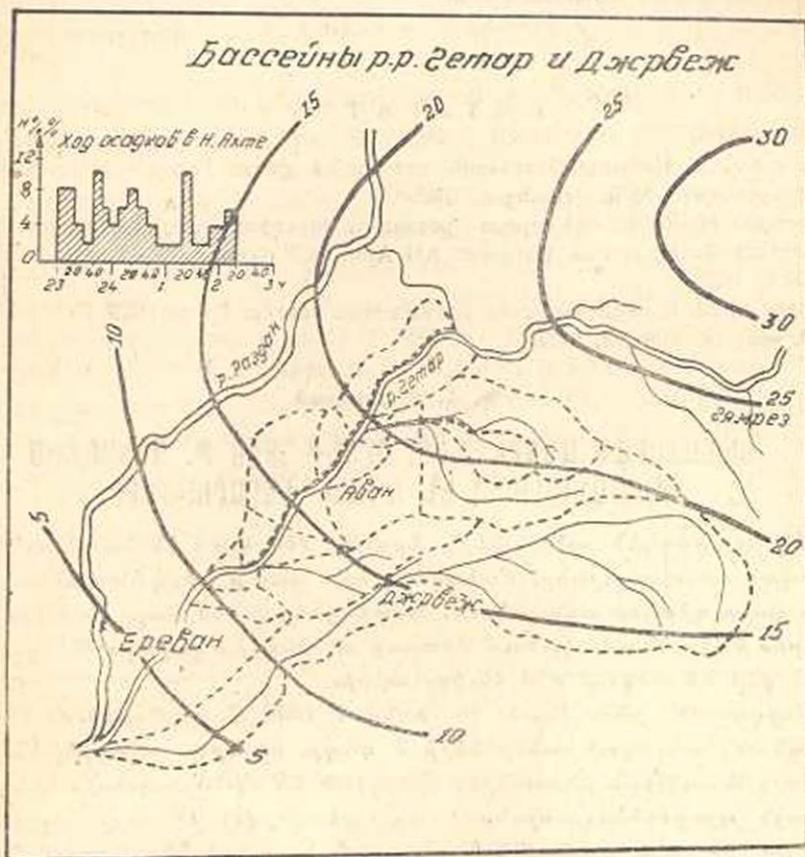


Фиг. 4. Термобарическое поле в тропосфере за утро 3/VI 1950 г.

По наземной синоптической карте выявлено, что холодный фронт 2 июня прошел по территории Армении, обуславливая ливневые осадки и грозы. После прохождения фронта наземные температуры понизились на 4—6°. Благодаря непрерывному поступлению более свежих холодных масс воздуха понижение температуры продолжалось. В конце 3 и в начале 4 июня по центральным районам Армении прошел второй холодный фронт. В течение рассматриваемого периода общее понижение температуры воздуха достигло 8—10°. По построенным кривым стратификации выявлено, что теплый воздух достигал высоты 3 км над уровнем моря, а над ним до больших высот была распространена холодная воздушная масса. Вертикальный градиент температуры в слое воздуха между 3 и 5 км над уровнем моря 3 июня над Ереваном был равен влажноадиабатическому. В приземном же 1,5 км слое за утренние часы вертикальный градиент температуры в холодном воздухе был равен 0,62° на 100 м, а в момент максимальной температуры он достиг 0,87° на 100 м, т. е. величины, почти равной сухоадиабатическому градиенту температуры. Следовательно воздушная масса была сухо- и влажно-

ной температуре за 3 июня 1950 г. для пунктов центральной части Армении. Из таблицы видно, что влажность воздуха во всех пунктах была выше 50% и соответственно высота уровня конденсации была низка.

На фиг. 5 представлена площадь распространения осадков по всей территории Армении в период с 19 час. до 7 час. 4 июня.



Фиг. 6. Изогеты дождя за ночь на 4/VI 1950 г.

Резко выделяются области больших осадков на наветренной стороне горных препятствий, в том числе и Гегамского хребта. Эти осадки ночью, сразу же после их выпадения, обусловили паводок на р. Гетар. Почва в бассейне и в данном случае была значительно увлажнена предшествующими осадками, что также способствовало формированию большого паводка.

На фиг. 6 представлена карта ночных осадков в бассейне р. Гетар, которая позволяет определить среднее количество осадков в отдельных частях бассейна. Из-за отсутствия в бассейне реки записей самописца дождя были использованы данные наблюдений в пункте Н. Ахта, на основании чего построен ход осадков для всего рассматриваемого бассейна.

Карты осадков, построенные как для всей территории Армянской ССР, так и, в частности, для бассейна р. Гатар, позволяют разрешить ряд гидрологических задач. К числу их относятся: проектирование гидрографов наблюдавшихся паводков, вычисление коэффициента стока в отдельных бассейнах рек и т. п.

Водно-энергетический институт
Академии наук Армянской ССР

Поступило 28 VII 1951

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Важнов А. Н.* Небывалый селевой паводок на речке Гедар. „Метеорология и гидрология“, № 5, Ленинград, 1946.
2. *Егазаров И. В.* Защита города Еревана от ливневых селевых паводков и благоустройство города. Известия АН Арм. ССР (серия ФМЕТ наук), том III, № 5, 1950.
3. *Орлова Е. М.* Ковективные внутримассовые осадки. Труды НИУ ГУГМС, серия II, вып. 14, Москва, 1946.

Պ. Հ. Գիրիշյան

ՏԵՂԱՏԱՐԱՓ ԱՆՁՐԵՎՆԵՐ, ՈՐՈՆՔ 1950 Ք. ԳԵՏԱՌՈՒՄ ՊԱՅՄԱՆԱՎՈՐԵԼ ԵՆ ԶԳԱԼԻ ՎԱՐԱՐՈՒՄՆԵՐ

Մթնոլորտային տեղումներն երբեմն մեծ վնաս են հասցնում ժողովրդական տնտեսությանը, մանավանդ եթե նրանք տեղի են ունենում լեռնային փոքր գետերի ավազանում, առաջացնելով մեծ վարարումներ: Վերջիններիս թվին են պատկանում Գետառի անձրևային վարարումները, որոնք երբեմն վեր են ածվում մեծ հեղեղումների:

Հոգվածում. քննության են առնված 1950 թ. ընթացքում Գետառի ավազանում տեղացած անձրևների 2 դեպք, որոնք առաջացրել են հեղեղումներ: Քննության հետևանքով պարզված են մթնոլորտում տեղի ունեցած այն պրոցեսները, որոնցով պայմանավորվել են այդ տեղումները: Կազմված են այդ տեղումների տարածման քարտեզներ ամբողջ Հայաստանի և առանձին՝ Գետառի ավազանի համար: Տրված է նաև տեղումների մոտավոր ընթացքը Գետառի ավազանում:

Սաացված արդյունքները թույլ են տալիս լուծելու մի շարք հիդրոլոգիական խնդիրներ: