

Г. А. АЛЕКСАНДРЯН

О ЛИВНЕ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ВОХЧИ

В конце августа 1956 года в Кафанском районе Армянской ССР в бассейне горной реки Вохчи наблюдались исключительные по своей интенсивности ливни, которые нанесли значительный ущерб народному хозяйству республики.

В результате ливневой деятельности, а также вызванных ею паводков и селевых потоков во многих пунктах этого района к концу дня 27/VIII и в ночь на 28/VIII имели место многочисленные разрушения домов и мостов, размывы шоссейных дорог, затопления посевных площадей, гибель скота и т. п.

Вопрос исследования причин выпадания обильных осадков в целом очень сложный, так как оно обусловлено целым рядом факторов.

Данный вопрос осложняется еще и тем, что последними исследованиями [3] отрицается существующее до сего времени мнение о строгой зависимости между количеством осадков и вертикальной скоростью воздушного потока. Конечно, чем больше вертикальная скорость, тем интенсивнее происходит процесс облакообразования, а, следовательно, тем вероятнее выпадание осадков. Однако, как показывают последние исследования, совершенно недостаточно установить связь только между вертикальной скоростью потока и конечным результатом процесса — количеством осадков, так как вертикальная скорость потока находится в более сложной связи и с рядом других факторов (относительная и удельная влажность, скорость потока, адвекция и т. п.), принимающих участие в формировании и выпадании осадков.

Особенно большую трудность представляет исследование причин возникновения ливня 27 августа 1956 г., так как он носил локальный характер. Достаточно упомянуть, что в то время, как в Гехи, Охчи, Горисе, Дастакерте, Дарбасе и т. д. полусуточные количества осадков превышали месячную норму в 2—12 раз, в Микояне, Мартиросе, Азизбекове, Гергере, Чайкенде, Арени и т. д. расположенных на расстоянии от 30 до 80 км за Заңгезурским хребтом, северо-западнее указанных выше пунктов, осадков вовсе не было.

Общезвестно, что в условиях горного рельефа местности в деле формирования осадков, особенно ливневых, кроме степени увлажненности воздуха, стратификации атмосферы, адвекции температуры и влажности, коллоидальной неустойчивости облаков и т. д., большое значение имеет

вынужденное поднятие по склонам хребтов воздушных масс. Интенсивность этого динамического подъема естественно будет зависеть от направления и скорости потоков влажных воздушных масс. Это положение, как увидим ниже, находит свое полное подтверждение на фактическом материале ливня 27 августа 1956 года.

Исследуемый район является частью Зангезурского физико-географического района, который, в силу ее исключительно сложных орографических условий, представляет довольно пеструю картину в отношении распределений годовых сумм осадков. Как показывают многолетние данные 26 метеорологических станций и дождемерных постов этого района, годовое количество осадков колеблется от 250 мм до 800 мм. В годовом ходе осадков Кафанского района, где выпал катастрофический ливень, 50—70% годового количества осадков выпадает в теплую половину года.

Сравнительно меньшее превышение осадков в теплой половине года, по сравнению с холодной, отмечается в более высокогорной зоне. В указанной зоне максимум осадков выпадает в апреле-мае и составляет 12—17% годовой суммы. Годовой ход осадков имеет вид двойной волны с первым максимумом в апреле — июне и вторым максимумом в октябре-ноябре месяцах. Приближенное представление об интенсивности указанного ливня дают данные первой таблицы, указывающие процентное отношение полусуточных количеств осадков к средним многолетним годовым и августовским суммам.

Из этих данных следует, что полусуточные количества осадков за 27 августа колеблются от 5 до 17% годовой суммы и от 150 до 1217% месячной нормы за август.

Таблица 1

Процентное отношение полусуточных количеств осадков к средним многолетним годовым и августовским суммам

№№ пп	Станции	% от годовой суммы	% от августовской нормы
1	Гехи	17	1217
2	Охчи	12	300
3	Дастакерт	10	425
4	Калер	5	343
5	Личк	5	300
6	Вагуди	6	240
7	Дарбас	7	250
8	Горис	8	196

С целью более ясного представления о количестве осадков, выпавших 27 августа, ниже приводится вторая таблица, в которой даны значения максимальных суточных количеств осадков за август м-ц наблюдавшихся со дня организации некоторых, представляющих интерес, метеорологических станциях.

Из данных таблиц 1 и 2 видно, что во всех пунктах, наблюдаемые за

многолетие наибольшие суточные количества осадков значительно меньше, чем полусуточные осадки за 27 августа.

Таблица 2
Наибольшие величины суточных осадков за август, в процентах от средних многолетних

Станция	Гехи	Охчи	Даста-керт	Калер	Личк	Вагуди	Горис	Дарбас
Суточные суммы	3,0	11,0	3,0	3,0	4,0	4,0	7,0	6,0
Годы наблюдений	1955	1949	1954	1939	1943	1955	1950	1946

Осадки в Зангезурском районе Армянской ССР, особенно в весенний период, большей частью, имеют ливневой характер и сопровождаются сильной грозовой деятельностью. Ярким подтверждением сказанного могут служить данные о повторяемости числа дней с количеством осадков ≥ 20 и ≥ 30 мм.

Все вышеизложенное дает основание полагать, что осадки, выпавшие 27 августа, по количеству и интенсивности являются не превзойденными для данного времени года.

При исследовании генезиса формирования ливневых осадков в бассейне Вохчи большой интерес представляет вопрос об изменении количества осадков по высоте. Об этом ясное представление дает сравнение средних илювиометрических градиентов за многолетие с аналогичными градиентами за 27 августа, приведенные в таблице 3.

Таблица 3
Плювиометрические градиенты за август месяц по многолетним данным и осадков выпавших 26 VIII 1956 г.

№№ пп	Пара станций	Разность в высотах	Август за многолетие	За 27 августа 1956 г.
1	Кафан—Бех	486	1,8	2,3
2	Эйвазлар—Горис	662	2,9	5,2
3	Мегри—Личк	1079	0,5	3,2

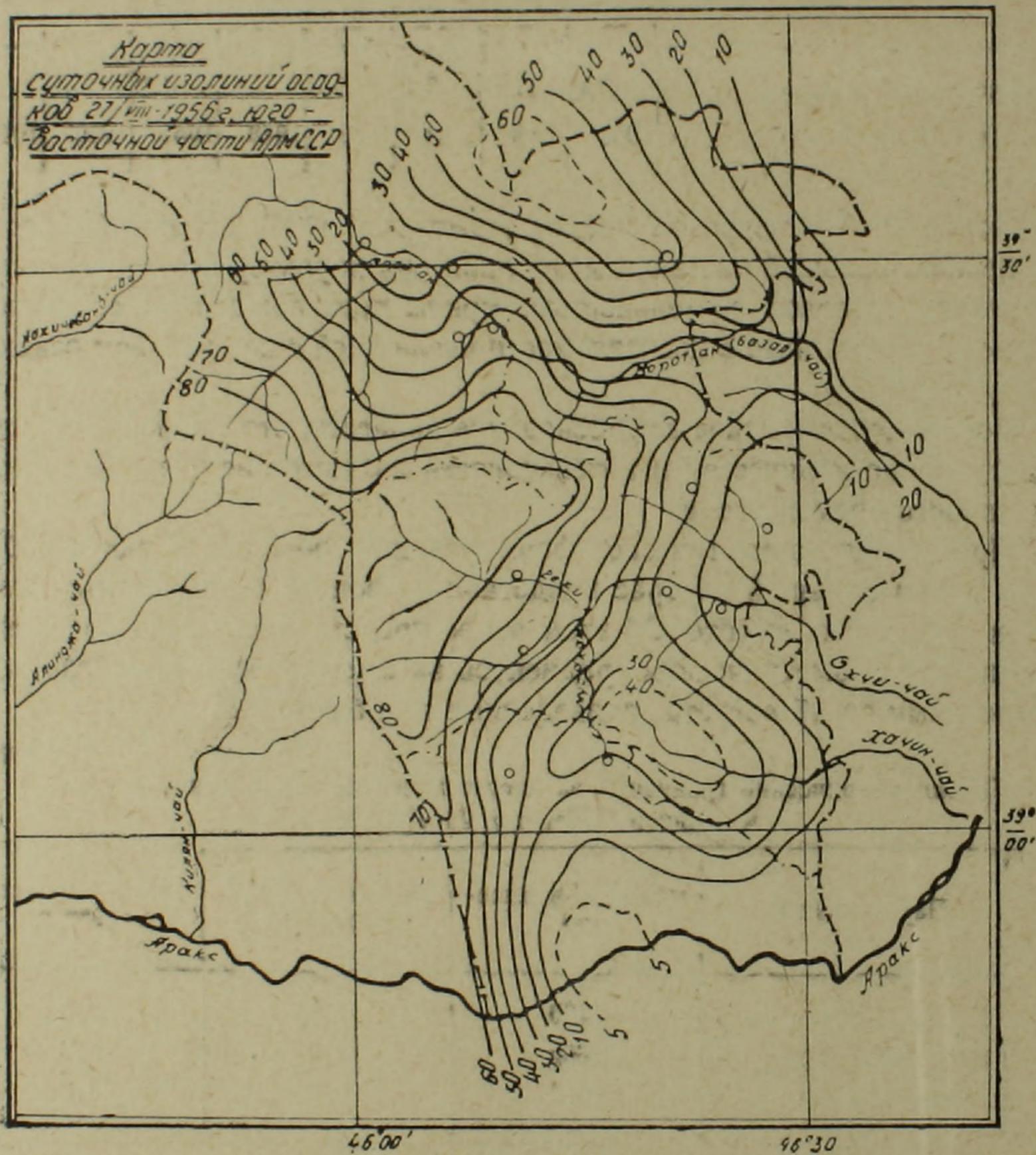
Данные таблицы 3 ясно показывают, что 27 августа 1956 г. имело место усиленное развитие процессов динамического подъема влажных масс воздуха по восточным и южным склонам Зангезурского хребта и его отрогов.

О территориальном распределении осадков в день ливня можно судить по составленной нами карте (рис. 1).

На карте распределения суточных количеств осадков не трудно заметить, что причины такого своеобразного распределения осадков следует искать в специфическом развитии атмосферных процессов как 27 августа, так и предшествующего дня.

В приземном слое атмосферы 26 августа синоптические процессы развивались следующим образом.

Холодный фронт, который связан с циклоном, находившимся над Ботническим заливом, огибая Большой Кавказский хребет в 03 часа проходит через прибрежные районы Западной Грузии. За 6 часов, т. е. к 09 часам того же 26/VIII холодный фронт отошел уже далеко от Черного моря, дойдя почти до западных границ Армянской ССР. Такое ускоренное



Фиг. 1. Карта суточных изолиний осадков 27 VIII 1956 г. в Зангезурском районе Армянской ССР.

продвижение холодного фронта можно объяснить быстрым ростом приземного давления над районами Черного моря.

Произведенный нами расчет динамического изменения давления от 06 часов 25/VIII до 06 часов 26/VIII показывает, что указанный рост составляет от 4—5 мб над восточными районами Черного моря, до 10 и даже 15 мб над западными его районами. Такой динамический рост давления объясняется, по-видимому, значительной адвекцией холода

на западной периферии высотной ложбины и на восточной периферии высотного гребня, направленного с юга в районы Черного моря и Балкан.

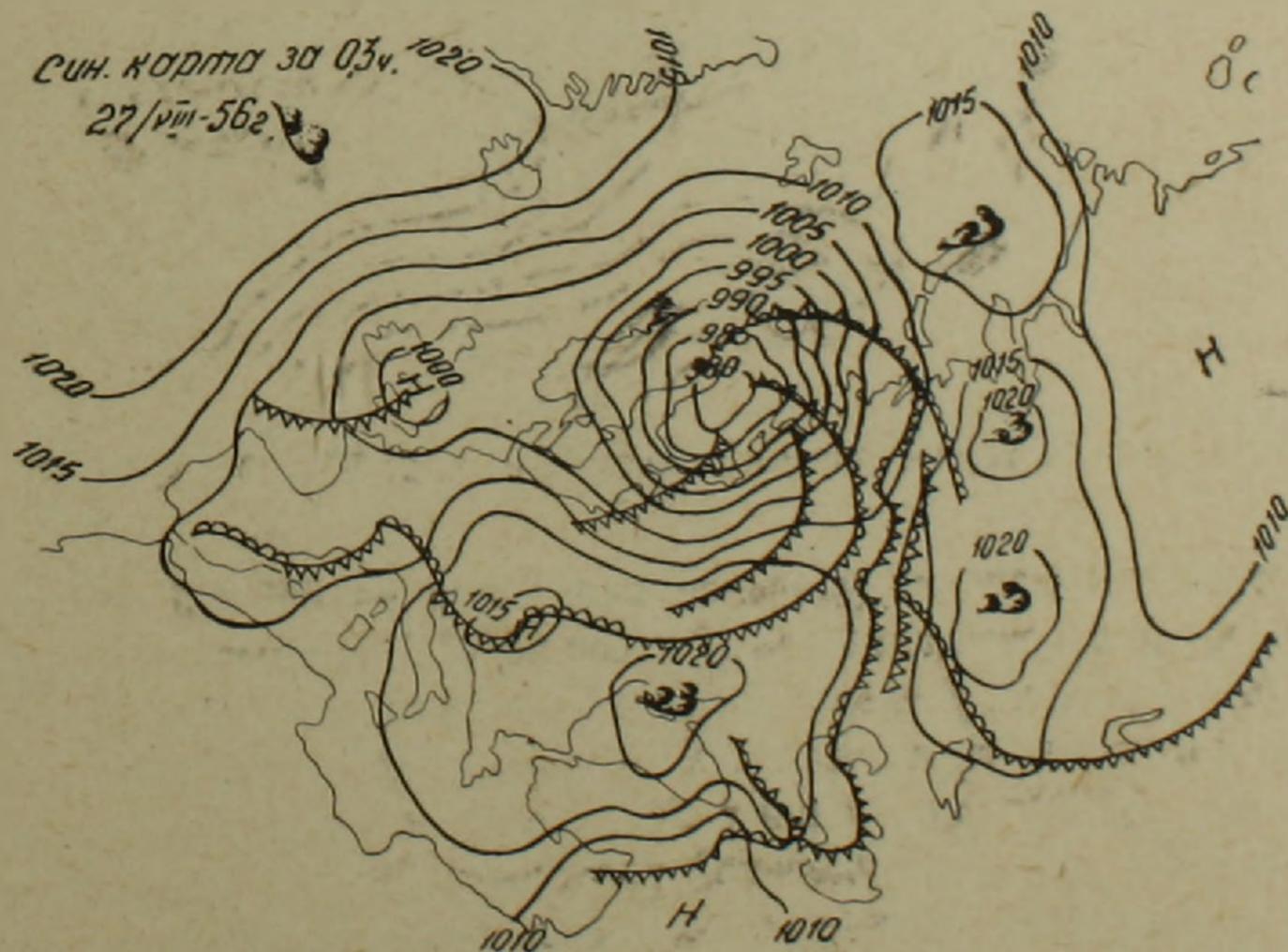
Холодный фронт, продвигаясь довольно быстро в юго-восточном направлении по северному и южному склонам Большого Кавказского хребта к 15 часам того же 26/VIII, огибая хребет с востока сомкнулся и подвергся орографическому окклюдированию.

Благодаря влиянию юго-восточных потоков теплых воздушных масс, связанных с циклонической деятельностью над Ираном, к 15 часам 26 августа почти над всей территорией Закавказья формировалась ложбина пониженного давления, по оси которой и направляется фронт окклюзии. Под действием усиливавшегося выноса юго-восточных теплых воздушных масс одна из ветвей холодного фронта, связанная с орографической окклюзией, меняет свой знак на теплый. Подтверждением сказанного являются шаропилотные наблюдения на высотах 1,5—5 км.

Выносом теплых воздушных масс объясняется тот факт, что несмотря на наличие фронта окклюзии типа холодного и выпадения осадков, максимальная температура воздуха понизилась только на 2—3°, удерживаясь в пределах 20—30°.

Наличие адвекции теплого воздуха, правда незначительной, (0,03—0,07° на высоте до трех—трех с половиной км), была получена также расчетами адвективного изменения температуры по способу Ключарева С. С. [2] на основе данных шаропилотных наблюдений в Кафане, Микояне и Ереване утром 26 августа 1956 года.

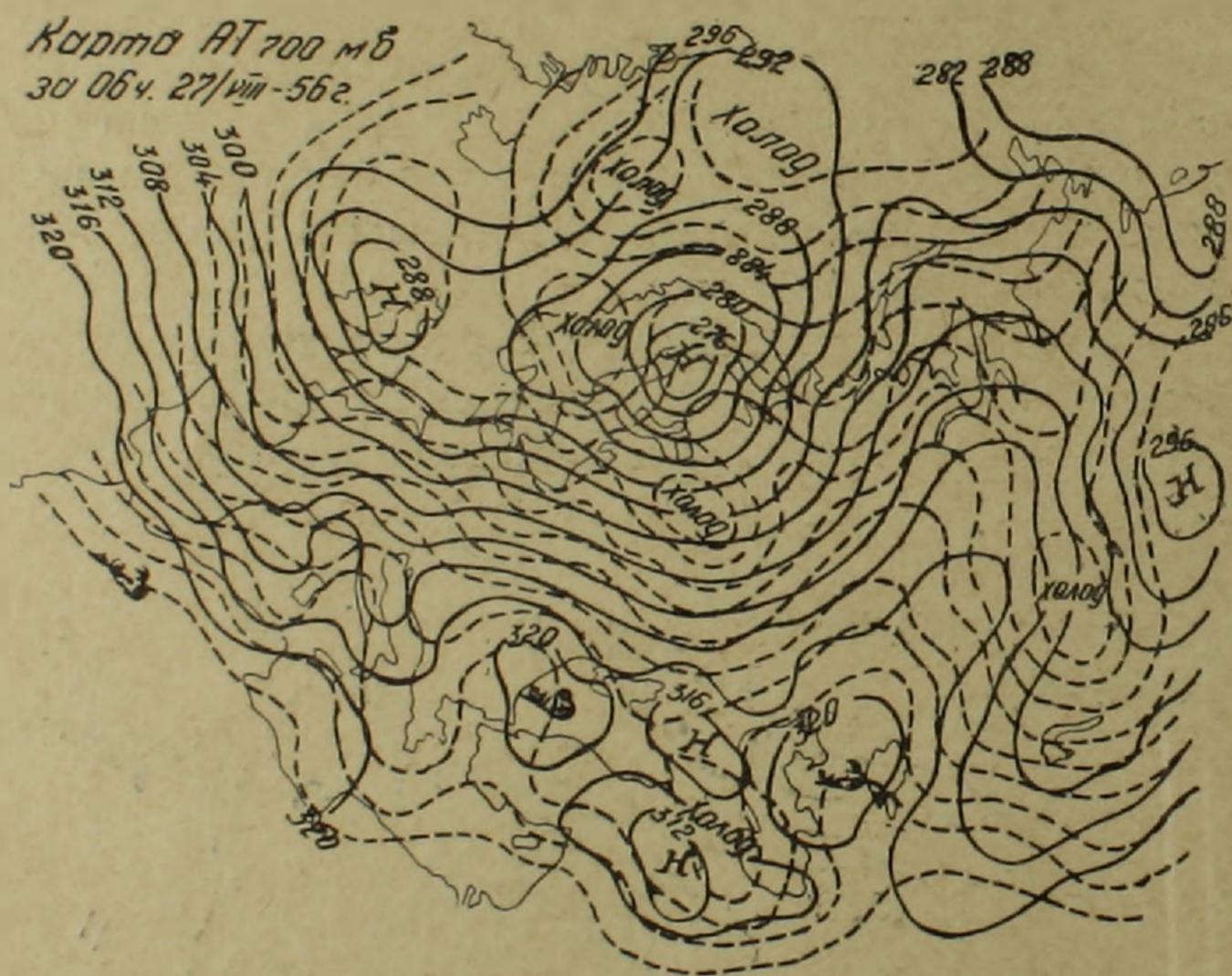
К 03 часам 27 августа холодный фронт продвигается далеко на юг Каспийского моря. По восточной периферии циклона, охватывающего территории Ирана и Турции продолжается вынос теплого воздуха (фиг. 2).



На картах абсолютной барической топографии как 700 мб, так и 500 мб поверхности в 06 часов 26 августа имеется обширный циклон с центром над Ленинградской областью. Ложбина этого циклона, распространяясь на юг, охватывает всю территорию Малой Азии. Над территорией Турции имеется даже отдельный центр циклона.

Описанное выше высотное барическое поле в 06 часов 27 августа, т. е. в день катастрофического ливня, несколько ослабляясь по интенсивности, смещается на территорию Закавказья. На западе и востоке от центра циклоничности, находящегося над юго-западной частью Закавказья как 26-го, так и, тем более, 27-го августа имеются хорошо выраженные высотные гребни.

В указанных выше гребнях, как это ясно видно из рис. 3, 27 августа образовались даже отдельные центры. Термобарическая карта за 06 часов 27/VIII указывает, что над большей частью Малой Азии имеется хорошо выраженная адвекция холода, а над большей частью Кавказа — адвекция тепла.



Фиг. 3. Термобарическая карта за 06 ч. 27 VIII 1956 г.

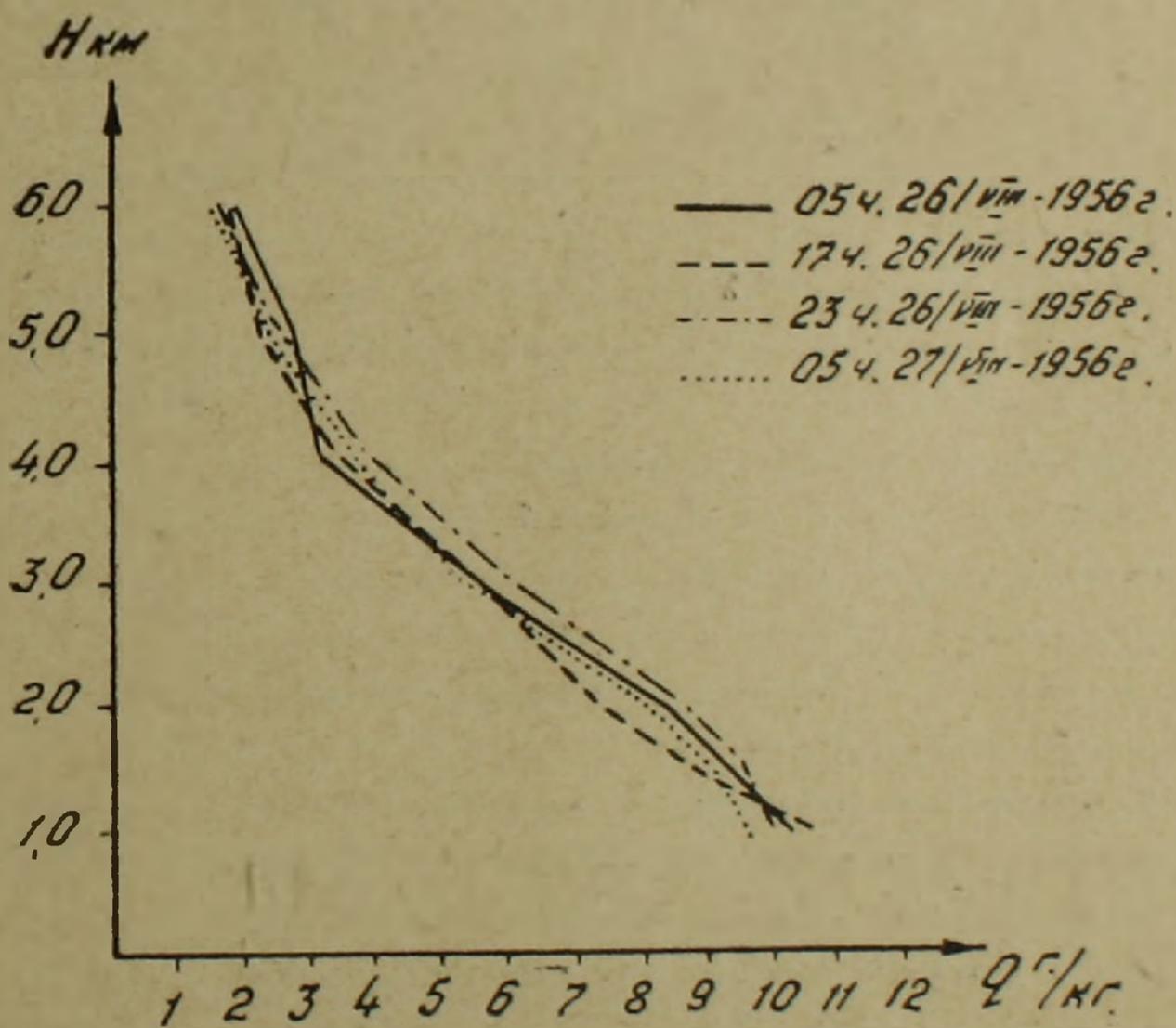
Карта распределения удельной влажности на 850 мб поверхности, построенная на основе данных за 18 часов 26/VIII показывает, что область наибольших значений удельной влажности направлена на территорию Закавказья и в частности на исследуемые нами районы (фиг. 4).

Данные радиозондирования в Ереване также указывают, на относительно высокое значение удельной влажности 26 и 27 августа, причем падение ее с высотой, начиная с 3-х и особенно с 4-х км замедляется довольно значительно (фиг. 5).

Резюмируя все сказанное, можно предположить, что основной причи-



Фиг. 4. Карта влажности за 18 ч. 27 VIII 1956 г.



Фиг. 5. Изменение удельной влажности с высотой над Ереваном.

ной выпадания данных ливневых дождей катастрофической силы являются:

1. Наличие мощного вторжения холодных воздушных масс воздуха на территорию Закавказья, как в приземном слое атмосферы, так и в нижней половине тропосферы.

2. Быстрое продвижение холодного воздуха по территории Закавказья.

3. Вынос теплых масс воздуха с юго-востока, как в приземном слое, так и на высоте до пяти с лишним километров.

4. Усиление контрастов температур, благодаря взаимодействию воздушных масс с абсолютно разными качественными характеристиками.

5. Интенсивное поднятие теплых и влажных воздушных масс по склонам гор.

Водно-энергетический институт
АН Армянской ССР

Поступила 12 XI 1957

Գ. Ա. ԱԼԵՔՍԱՆԴՐԻԱՆ

ՈՆՁԻ ԳԵՏԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ՀՈՐԴԱՌԱՏ ՏԵՂՈՒՄՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

1956 թվականի օգոստոս ամսի վերջին Հայկական ՍՍՌ-ի Ղափանի շրջանի Ոխչի գետի ավազանում նկատվել են բացառիկ ինտենսիվության հասնող հորդառատ տեղումներ, որոնք զգալի վնասներ են հասցրել սեսայուրլիկայի ժողովրդական տնտեսությանը:

Հորդառատ տեղումների առաջացման պայմանների հետազոտման հարցը, ընդհանուր առմամբ վերցրած, բավական բարդ է, որովհետև այն պայմանավորված է մի շարք գործոններով: Նշված հարցի ուսումնասիրությունը դժվարանում է նաև նրանով, որ վերջին հետազոտություններով [3] հերքվում է մինչև այժմ եղած այն միտքը, թե օդային հոսանքի վերտիկալ արագություն և թափված տեղումների քանակի միջև գոյություն ունի որոշակի կապ:

Աշխատանքում տրված են Հայկական ՍՍՌ-ի Ղափանի շրջանի տեղումների կրճատ կլիմայական տվյալները, որոնք ցույց են տալիս, որ 1956 թվականի օգոստոս ամսին դիտված հորդառատ անձրևները իրենց ինտենսիվությամբ գերազանցում են երկար տարիների ընթացքում նկատված տարվա այդ ժամանակվա անձրևներից:

Նշված հորդառատ տեղումների ուսումնասիրման համար կազմված է նրանց տեղացման օրվա թաշխման քարտեզը, որը ցույց է տալիս այդ տեղումների առաջացման երեք հիմնական օջախներ: Բացի դա, հիշատակված քարտեզը ցույց է տալիս նաև, որ այդ տեղումները ունեն խիստ լոկալ բնույթ:

Ինչպես ցույց են տալիս եղանակի քարտեզները, ցուրտ մթնոլորտային ֆրոնտը վեց ժամվա ընթացքում Սև ծովի արևելյան ափերից հասնում է Հայկական ՍՍՌ-ի արևմտյան սահմանները: Յուրա ֆրոնտի աղապիսի արագ շարժումը Սև ծովի վրա մթնոլորտային ճնշման ուժեղ աճի արդյունք է: Մթնոլորտային ճնշման գինամիկական փոփոխումների հաշվումները ցույց են տալիս, որ Սև ծովի շրջանում ճնշումը աճել է 4—5 մբ-ից մինչև 10 և նույնիսկ 15 մբ.: Յուրա ֆրոնտի աղապիսի արագ շարժումը հանդեցնում է նրան, որ նա շրջանցում է Կովկասյան լեռնաշղթան ինչպես արևմուտքից՝ այնպես էլ արևելքից և ենթարկվում է օրոգրաֆիական օկլյուզացման: Ծնորհիվ հարավ-արևելքից եկած առք օդային զանգվածների, որոնք

Իրանում գտնված ցիկլոնի ազդեցության արդյունք են, օկլյուզացված ցուրտ ֆրոնտի մի ճյուղը վերածվում է տաք ֆրոնտի: Այս երևույթը ապացուցվել է նաև Ս. Ս. Կլյուչարովի [2] մեթոդով կատարված ջերմաստիճանի ադվեկտիվ փոփոխումների հաշվումներով:

Տեղումների պատճառների ուսումնասիրման համար կազմված է նաև օդոստոսի 27-ի ժամը 06-ի տերմոբարիկական դաշտի քարտեզը (տես նկ. 3), որը ցույց է տալիս, որ Փոքր Ասիայի տերիտորիայի մեծ մասի վրա գտրնվում է ցայտուն արտահայտված ցուրտ օդի ադվեկցիա, իսկ Կովկասի մեծ մասի վրա, ընդհակառակը, տաք օդի ադվեկցիա: Լեռնային կայանների տվյալներով կատարած օդի տեսակարար խոնավության հաշվումները ցույց են տալիս, որ այդ օրը մթնոլորտի համեմատաբար բարձր շերտերում տեսակարար խոնավությունը ևս ունեցել է բավականին մեծ արժեքներ:

Հորդառատ տեղումների նշված դեպքի աերոսինոպտիկական պայմանների ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ նրանց առաջացման գործում առանձնապես մեծ դեր են կատարել հետևյալ գործոնները:

1. Ցուրտ օդի զգալի զանգվածների ներխուժումը Անդրկովկաս և, մասնավորապես, Հայկական ՍՍՌ-ի տերիտորիան ինչպես մթնոլորտի գետնամերձ շերտում, այնպես էլ տրոպոսֆերայի ներքին կեսում:

2. Անդրկովկաս ներխուժած ցուրտ օդային զանգվածների շարժման մեծ արագությունը:

3. Հարավ-արևելքից տաք օդային զանգվածների արտախուժումը սկսած մթնոլորտի գետնամերձ շերտից մինչև 5 և ավելի կիլոմետր բարձրության շերտերը:

4. Տարբեր ֆիզիկական հատկություններով օժտված օդային զանգվածների փոխադարձ ներգործության հետևանքով առաջացած ջերմային կոնտրաստի ուժեղացումը:

5. Տաք և խոնավությամբ հարուստ օդային զանգվածների ինտենսիվ վեր բարձրացումը լեռների լանջերի վրայով:

ЛИТЕРАТУРА

1. Бачурина А. А., Туркетти З. Л. Условия образования осадков холодного полугодия и возможности их прогноза. Гидрометеониздат, 1953.
2. Ключарев С. С. Техника вычисления адвективных изменений температуры по данным шаропилотных наблюдений „Метеорология и гидрология“, № 4, 1950.
3. Туркетти З. Л. О методике исследования осадков. „Метеорология и гидрология“, № 1, 1951.