

УДК 551.509

Г. А. АЛЕКСАНДРЯН

СИНОПТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ПОГОДА В АЛЬПИЙСКОМ И СУБАЛЬПИЙСКОМ ПОЯСАХ АРМЯНСКОЙ ССР

Синоптические, а следовательно и погодные условия, в общем для любой территории, в том числе и для альпийского и субальпийского поясов Армянской ССР являются функцией циркуляционных процессов атмосферы, которые можно подразделить на три основные группы. К первой группе мы относим макроциркуляционные процессы, которые обусловлены глобальным распределением лучистой энергии Солнца и ее взаимодействием с подстилающей поверхностью. Неравномерное распределение солнечной энергии по земному шару порождает в атмосфере потоки, направленные в средней тропосфере от экватора к полюсам. В результате воздействия отклоняющей силы вращения Земли указанные потоки в северном полушарии принимают западно-восточное направление. Упомянутый западно-восточный перенос нередко нарушается межширотным воздухообменом, который является результатом воздействия относительно больших градиентов температуры, а следовательно и давления, направленных по меридианам. Таким образом, макроциркуляционные процессы над альпийским и субальпийским поясами республики складываются из постоянно действующего западно-восточного потока и нередко встречающегося межширотного обмена.

Ко второй группе мы отнесли так называемые мезоциркуляционные процессы, которые обусловлены влиянием мезорельефа на макроциркуляционные процессы. Известно, что основной западно-восточный или меридиональный поток, встречаясь на своем пути с такими естественными преградами как, например, Армянский Тавр, Большой Кавказский хребет и т. д., вынуждены изменить свое основное направление в соответствии с ориентацией стоящих на пути систем крупных горных массивов.

Наконец, к третьей группе мы отнесли микроциркуляционные процессы, такие как, горно-долинный, бризовый или феновый, которые являются результатом влияния микрорельефа на циркуляционные процессы более крупного масштаба.

Подводя итог сказанному, можно заключить, что циркуляционные процессы над отдельными географическими регионами, такими, например, как альпийский и субальпийский пояса республики, складываются из трех перечисленных выше групп.

С целью характеристики синоптических процессов над альпийским и субальпийским поясами Армянской ССР, рассмотрены наземные и высотные карты погоды Ереванского бюро погоды и Гидрометеорологического центра СССР за десятилетний период (1959—1968 гг.). Анализ архивных материалов упомянутых выше прогностических орга-

низаций дал возможность выделить 8 основных типов синоптических процессов, обуславливающих погодные условия в исследуемом районе.

Повторяемость выделенных нами синоптических процессов за исследуемый период приведена в табл. 1. Величина повторяемости местных циркуляционных, или как иначе их называют внутримассовых, процессов (графа 9, табл. 1) получена как остаток от разности общего числа дней за исследуемый период (графа 10, табл. 1) и суммы числа дней остальных семи типов синоптических процессов (суммарное значение граф 2—8, табл. 1).

Таблица 1

Повторяемость синоптических процессов, обуславливающих погодные условия в альпийском и субальпийском горном поясах

Типы циркуляционных процессов	Вторжение холодного воздуха с запада и северо-запада	Вторжение холодного воздуха с востока и северо-востока	Вынос теплого воздуха с юго-запада	Вынос теплого воздуха с юга и юго-востока	Выход циклонов со стороны Средиземного моря	Волновые возмущения на полярном фронте южнее Закавказья	Окклюзирование циклонов	Местные циркуляционные процессы	Сумма
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число случаев по типам	804	452	316	372	265	455	556	430	3650
Повторяемость в процентах от суммарного числа случаев	21,9	12,4	8,6	10,3	7,3	12,5	15,2	11,8	100

Материалы, приведенные в табл. 1, показывают, что наибольший процент повторяемости числа случаев по отдельным выделенным нами типам процессов падает на вторжение холодного воздуха с запада и северо-запада (21,9%). Второе место по повторяемости занимает процесс окклюдирования циклонов (15,2%). Процессы волновых возмущений на полярном фронте южнее Закавказья и вторжения холодного воздуха с востока и северо-востока имеют практически одинаковую повторяемость (12,5 и 12,4%) и занимают 3 и 4 места соответственно. На пятом месте повторяемость местных циркуляционных процессов (11,8%), которые, как увидим ниже, в преобладающем большинстве случаев встречаются в теплое время года. За ними следует повторяемость процессов выноса теплого воздуха с юга и юго-востока (10,3%). Наименьшую повторяемость имеют процессы выноса теплого воздуха с юго-запада (8,6%) и выхода циклонов со стороны Средиземного моря (7,3%).

Несмотря на то, что повторяемость синоптических процессов, связанных с вторжением холодного воздуха с запада и северо-запада, является преобладающей по сравнению с остальными типами, однако это не дает основание приписать циркуляционным процессам, связанным с

вторжением холодного воздуха, первенствующую роль в формировании погодных условий над альпийским и субальпийским поясами Армянской ССР. В целях подтверждения сказанного проведем некоторый сравнительный анализ. Если, например, повторяемость синоптических процессов, связанных с вторжением холодного воздуха вообще (сумма первых двух типов, табл. 1), составляет 34,3%, то повторяемость синоптических процессов, связанных с выносом теплого воздуха, циклонической деятельностью и местными циркуляционными процессами, почти в два раза больше (65,7%). Если даже половину повторяемости процессов, обусловленных циклоничностью, приписать холодным фронтам, связанным с циклонами, вероятность которых для условий Армянской ССР крайне мала, то и тогда повторяемость циркуляционных процессов, связанных с вторжением холодного воздуха, не достигает 50% (45,5%). Следовательно, синоптические процессы, обуславливающие погодные условия в исследуемом районе, связаны как с вторжением холодного воздуха, так и теплого, причем превалируют последние. Большое разнообразие синоптических процессов, естественно, должно оставлять определенный отпечаток на погодные условия в исследуемых районах. Анализ материалов метеорологических наблюдений показал, что для характеристики погодных условий локального района наиболее показательным из числа метеорологических элементов являются атмосферные осадки. Учитывая именно это обстоятельство в качестве критерия влияния синоптических процессов на погодные условия, нами принято выпадение осадков при каждом из выделенных типов (табл. 2).

Из данных табл. 2 видно, например, что при процессах вторжения холодного воздуха с запада и северо-запада число случаев выпадения осадков равно 384, что составляет 47,8% от общего числа случаев вторжения холодного воздуха.

Анализ данных табл. 2 показывает, что число случаев выпадения осадков при каждом из выделенных нами типов процессов не превышает 50% от общего числа случаев данного типа. Исключением являются лишь синоптические процессы, связанные с выносом теплого воздуха с юго-запада и выходом циклонов со стороны Средиземного моря, при которых повторяемость выпадения осадков составляет 62,2 и 55,3% соответственно (строка 2, табл. 2). Это и вполне естественно, так как воздушные потоки, идущие со стороны бассейнов Средиземного и Черного морей обычно бывают достаточно обогащенными водяными парами. Достаточно этим потокам попасть в районы с благоприятными температурными условиями, как они достигают состояния насыщения, и начинается процесс выпадения осадков.

Характерным является четко выраженная сезонность в процессах формирования осадков. Из данных табл. 2 видно, например, что в холодный период года число случаев выпадения осадков при процессах вторжения холодного воздуха с запада и северо-запада равно 116 (строка 4, графа 2), а в теплый период года—268 (строка 7, графа 2), что составляет 30,2 и 69,8% соответственно от общего числа случаев выпадения осадков.

Повторяемость выпадения осадков при каждом из выделенных синоптических типов

Типы циркуляционных процессов	Вторжение холодного воздуха с запада и северо-запада	Вторжение холодного воздуха с востока и северо-востока	Вынос теплого воздуха с юго-запада	Вынос теплого воздуха с юга и юго-востока	Выход циклонов со стороны Средиземного моря	Волновые возмущения на полярном фронте южнее Закавказья	Оклюдирование циклонов	Местные циркуляционные процессы	Сумма
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Общее число случаев выпадения осадков при каждом типе процессов	384	119	194	101	146	204	213	198	1559
То же в процентах	47,8	26,4	62,2	27,2	55,3	44,8	38,4	46,0	42,7
Повторяемость числа случаев выпадения осадков в процентах от суммарного	24,5	7,7	12,5	6,5	9,4	13,1	13,7	12,6	100
Число случаев выпадения осадков за холодный период	116	55	148	63	61	153	79	63	739
Повторяемость числа случаев выпадения осадков за холодный период в процентах от общего числа случаев выпадения	30,2	46,1	76,4	62,5	41,7	75,0	37,1	31,6	47,4
Повторяемость числа случаев выпадения осадков в процентах от суммарного за холодный период	15,7	7,5	20,0	8,5	8,4	20,7	10,7	8,5	100
Число случаев выпадения осадков за теплый период	268	64	46	38	85	51	134	135	821
Повторяемость числа случаев выпадения осадков за теплый период в процентах от общего числа случаев выпадения	69,8	53,9	23,6	37,5	58,3	25,0	62,9	68,4	52,6
Повторяемость числа случаев выпадения осадков в процентах от суммарного за теплый период	32,7	7,8	5,6	4,6	10,2	6,2	16,4	16,5	100

дения осадков при данном типе. В целях подтверждения сезонного характера формирования осадков при процессах вторжения холодного воздуха с запада и северо-запада приведем еще один пример. Из данных табл. 2 видно, что суммарные числа случаев выпадения осадков за холодный и теплый периоды года почти равны (738 и 821 соответственно).

однако повторяемость выпадения осадков при вторжении холодного воздуха за эти два периода года резко расходятся. Если за холодный период года повторяемость выпадения осадков при процессах вторжения холодного воздуха с запада и северо-запада составляет только 15,7% от суммарного числа случаев выпадения осадков за тот же период, то за теплый период она переваливает за 30% (точнее 32,7%), т. е. более, чем в два раза превышает повторяемость выпадения осадков, наблюдавшуюся в холодный период. Такое явление вполне естественно, так как для формирования и выпадения осадков крайне необходимо наличие достаточно больших градиентов температуры. Именно отсутствием относительно больших градиентов температуры объясняется малая повторяемость выпадения осадков, связанных с холодными вторжениями в зимний период года.

В теплое время года, как было показано выше, наблюдается довольно резкое увеличение повторяемости числа случаев выпадения осадков, связанных с процессами холодного вторжения. Такое явление, кроме создания достаточно больших градиентов температуры, объясняется еще и тем, что адвекция относительно холодного воздуха над достаточно теплой подстилающей поверхностью приводит к усилению неустойчивого состояния атмосферы, что способствует значительному увеличению интенсивности конвекции и, следовательно, увеличению облачности.

Относительно малая повторяемость числа случаев выпадения осадков за холодный период наблюдается также при процессах выхода циклонов со стороны Средиземного моря, окклюдирования циклонов и, особенно при местных циркуляционных процессах (графы 6,8 и 9 строки, 5, табл. 2). Как показывает анализ архивных материалов Ереванского бюро погоды, относительно малое число дней с выпадением осадков при первых двух из перечисленных типов синоптических процессов объясняется сокращением повторяемости и, особенно, интенсивности циклонической деятельности над Закавказьем и, в частности, над Армянской ССР. Повторяемость же выпадения осадков при процессах местной циркуляции воздуха в холодный период года почти в два раза меньше, чем в теплый. Такое положение объясняется резким сокращением интенсивности конвекции, особенно в самый разгар зимнего сезона (XII, I и II месяцы), что является следствием увеличения устойчивости состояния атмосферы и как результат этого — образования довольно мощных температурных инверсий. В теплый же период года, особенно в середине весны (IV и V месяцы), в результате интенсивного нагревания подстилающей поверхности, нарушается устойчивость атмосферы и усиливается процесс конвекции. Такое положение приводит к усилению процесса конденсации поднимающихся с поверхности земли водяных паров и выпадению осадков. Процесс конвекции особенно усиливается в самый разгар лета, однако в это время года резко повышается также уровень конденсации. Очень часто летом уровень конденсации превышает высоту конвекции, в результате чего наблюдается не только сокращение повторя-

мости выпадения осадков, но даже резко увеличивается число ясных дней.

В противоположность местным циркуляционным процессам и процессам, связанным с циклонической деятельностью, в холодный период года резко увеличивается повторяемость выпадения осадков, связанных с процессами выноса теплого воздуха с юго-запада, юга и юго-востока, а также волновых возмущений на полярном фронте южнее Закавказья (графы 4,5 и 7 строки 5, табл. 2). Детальный анализ синоптических материалов Ереванского бюро погоды дает основание заключить, что такой резкий сезонный характер упомянутых выше процессов связан с тем, что именно в это время года индусские с юга теплые потоки способствуют образованию больших градиентов температуры как в горизонтальном, так и, особенно, в вертикальном направлениях. Адвекция относительно теплого воздуха в приземном слое атмосферы над достаточно холодной подстилающей поверхностью увеличивает неустойчивое состояние атмосферы, что, в свою очередь, способствует усилению конвекции. Относительно низкий уровень конденсации в холодный период года приводит к тому, что поднимающийся вверх теплый и влажный воздух быстро достигает состояния насыщения и завершения процесса формирования и выпадения осадков. Именно этим объясняется тот факт, что почти половина (точнее 49,2%) всех зимних осадков над альпийским и субальпийским поясами республики связана с упомянутыми выше тремя типами циркуляции, т. е. адвекцией теплого и влажного воздуха над холодной подстилающей поверхностью.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 27.III.1972.

Վ. Ա. ԱԵԿՍԱՆԴՐՅԱՆ

ՄԻՆՈՊՏԻԿԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԸ ԵՎ ԵՂԱՆԱԿԸ ՀՍՍՀ-Ի ԱՂՊՅԱՆ ՈՒ
ՄԵՐՉԱՂՊՅԱՆ ԳՈՏԻՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մինուորտի ընդհանուր շրջանառությունը կարելի է բաժանել երեք հիմնական շրջանառական պրոցեսների (մակրո, մեզո և միկրո):

Նրանքի եղանակի բյուրոյի 10 տարվա (1959—1968 թթ.) արխիվային նյութերի մշակման և վերլուծության հիման վրա հանրապետության տարածքում աեղի ունեցող սինոպտիկական պրոցեսները ստորաբաժանվել են 8 հիմնական տիպերի: Հոդվածում տրված է այդ տիպերի հանախականությունը հետազոտվող ժամանակաշրջանի համար:

Սինոպտիկական նյութերի վերլուծությունը հնարավորություն է տվել հանդելու այն եզրակացության, որ եղանակը ՀՍՍՀ-ի բարձր լեռնային գոտում սլայմանավորված է ինչպես ցուրտ, այնպես էլ տաք օդային զանգվածների ներխուժումով:

Որպես եղանակային պայմանները բնութագրող ցայտուն արտահայտված գործոն բնդոսնված է մթնոլորտային տեղումների հաճախականությունը յուրաքանչյուր սինոպտիկական տիպի համար:

Մշակված նյութերի վերլուծությունը հնարավորություն է տվել առանձնացված յուրաքանչյուր սինոպտիկական տիպի համար հայտնաբերել եղանակի պայմանների բավական ցայտուն արտահայտված սեզոնայնություն: Հոդվածում ցույց են տրված նաև այդ փոփոխումների ֆիզիկական պատճառները: