

ПОВТОРЯЕМОСТЬ ГРАДОВЫХ ЯВЛЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

С.Г.Сафаров

*Национальный Департамент по Гидрометеорологии
Министерства Экологии и Природных Ресурсов Азербайджанской Республики
AZ1154, Баку, просп. Г.Алиева, 50
E-mail: safarov53@mail.ru*

В данной работе по материалам наблюдений 23 гидрометеорологических станций исследуется повторяемость града в различных регионах Азербайджана. Показано, что наибольшая повторяемость града наблюдается в мае-июне. Установлено, что высота местности не всегда оказывает существенное влияние на увеличение частоты градовых явлений, а именно: частота градовых явлений увеличивается только в районах с благоприятными орографическими факторами. Здесь главную роль играет экспозиция хребтов и их склонов по отношению к влажному воздушному потоку. Показано, что за период 1971-2004 гг. среднегодовая повторяемость града по сравнению с периодом 1928-1965 гг. значительно сократилась. Выдвинуто предположение, что одной из причин сокращения повторяемости града является заметное понижение средней температуры воздуха в мае месяце на фоне общего повышения среднегодовой температуры воздуха. Установлено, что наблюдаемое на территории Азербайджана общее уменьшение повторяемости града в основном связано с сокращением количества менее интенсивных градовых процессов, и, следовательно, оно существенно не влияет на уровень поражаемости от таких явлений.

Град является одной из разновидностей осадков, выпадающих из облаков в виде сферических частиц или кусочков льда диаметром от 5 до 50 мм и более. Градины бывают конусообразные, грушевидные, эллипсоидовидные, бесформенные и др. Плотность града изменяется от 0,6 до 0,9 г/см³ в зависимости от условий его образования.

Градобитие нередко наносит существенный ущерб сельскому хозяйству. Интенсивные и катастрофические градобития также наносят большой ущерб флоре, фауне, строениям и автомобилям, выводят из строя линии электроснабжения, связи и другие коммуникации. Часто градобития сопровождаются грозой, интенсивным ливнем и шквалистым ветром со скоростью более 20-30 м/сек. В таких случаях ущерб, наносимый градобитием, увеличивается.

Территория Азербайджана, особенно ее западная часть, является одним из градоопасных районов Кавказа. Сложность рельефа, высокие температуры подстилающей поверхности, а также большое влагосодержание воздушных масс, приходящих в основном с бассейна Черного моря, обуславливают возник-

новение из года в год в тех или иных местах региона интенсивных градовых процессов.

В развитии градовых процессов немаловажное значение имеет рельеф, который создает дополнительное динамическое влияние на общий фоновый процесс, формируя мезоциркуляцию в регионе, под влиянием которой изменяется состояние нижней тропосферы и условия для развития конвективных процессов в конкретном мезорайоне. В результате взаимодействия крупномасштабной циркуляции с циркуляцией, связанной с особенностями рельефа регионов Азербайджана, возникают условия, способствующие изменению интенсивности фонового конвективного процесса.

В работе (Сафаров, 2005) по данным радиолокационных наблюдений исследованы ячеиковая структура и динамика развития грозоградовых процессов различных типов, наблюдаемых на территории Азербайджана. Показано, что в зависимости от термодинамического состояния атмосферы и характера вертикального распределения скорости ветра здесь встречаются различные типы грозоградовых процессов.

В работах (Мадатзаде, Шыхлинский, 1968; Справочник по климату..., 1969; Му-

таллибов, 1964) по данным многолетних метеорологических наблюдений, проводимых в основном до 1965 г., установлены особенности распределения повторяемости выпадения града в различных физико-географических областях Азербайджана. Показано, что территориальное распределение града в значительной степени зависит от форм рельефа и высоты пункта наблюдения над уровнем моря. Однако отмечено, что фактор высоты оказывает влияние на усиление градовых процессов только до нижней границы снежного покрова. В этих работах также установлены климатические нормы повторяемости выпадения града для различных регионов. В работе (Муталлибов, 1964) автор, сравнивая среднюю повторяемость градовых явлений за периоды 1887-1960 гг. и 1936-1960 гг., пришел к выводу, что она за эти периоды не претерпела существенных изменений.

Однако в связи с глобальными изменениями отдельных компонентов климата (температура воздуха, количество осадков и т.д.) в последние годы представляет большой интерес исследование особенностей распределения града по территории Азербайджана в сложившейся новой обстановке и определение тенденции изменения его повторяемости.

Для выполнения данной задачи были проанализированы материалы наблюдений за 1971-2004 гг. 23 метеорологических станций, расположенных в различных физико-географических регионах республики. По этим данным рассчитывались среднегодовые значения повторяемости града для каждой из этих станций за указанный период, и результаты сравнивались с соответствующими данными до 1965 г. (Справочник по климату..., 1969).

Как видно из таблицы, наибольшая повторяемость града наблюдается в мае-июне. Для станций, расположенных до высоты 1000 м, максимум повторяемости наблюдается в мае. От весны к лету с повышением уровня конденсации и уровня нулевой изотермы центры градообразующих процессов смещаются вглубь горных массивов, где, помимо осадков, поставщиком влаги является таяние снега. Поэтому максимум частоты дней с градом по высокогорным районам наблюдается в июне. Как видно из таблицы, высота местности не всегда оказывает существенное влияние на

увеличение частоты градовых процессов, а, следовательно, и явлений, а именно: она увеличивается только в районах с благоприятными орографическими факторами. Здесь главную роль играет экспозиция хребтов и их склонов по отношению к влажному воздушному потоку. Это особенно наглядно видно на станциях наблюдения северного и восточного склонов Малого Кавказа.

Установлено, что за период 1971-2004 гг. по сравнению с периодом до 1965 г. во всех исследуемых регионах республики среднее значение повторяемости выпадения града заметно понизилось. Менее заметное уменьшение наблюдалось на станциях Нахчыванской АР, однако на некоторых высокогорных станциях северного склона Малого Кавказа и северо-восточного склона Большого Кавказа средняя повторяемость выпадения града понизилась в 4-5 раза (табл.). Сравнение среднемесячных значений повторяемости града (табл.) с соответствующими данными, относящимися к периоду до 1965 г. (Справочник по климату..., 1969), показало, что для большинства пунктов наблюдений общее уменьшение повторяемости связано с резким сокращением числа дней с градом в мае и частично в июне.

Известно, что, как и во многих регионах мира, на территории Азербайджана наблюдается повышение среднегодовой температуры воздуха. Однако на фоне общего среднегодового потепления в мае и июне наблюдается явное похолодание. По данным (Сафаров, 2000) за период 1978-1997 гг. по сравнению с 1958-1977 гг. в мае происходили сильные похолодания, значения которых варьируются в диапазоне 0,7-1,0⁰С. Похолодание охватило всю территорию республики. Повсеместное похолодание наблюдалось и в июне, но менее интенсивное, чем в мае (Сафаров, 2000).

Можно предположить, что одной из основных причин резкого сокращения повторяемости града в Азербайджане является понижение среднемесячной температуры воздуха в мае месяце. Очевидно, что понижение температуры воздуха и подстилающей поверхности приводит к ослаблению конвекции в атмосфере, что в свою очередь отрицательно влияет на образование грозоградовых процессов.

Для выявления направления тенденции изменения строились графики эволюции среднегодовой повторяемости града для различных пунктов наблюдений за период 1971-2004 гг. Как видно из рис. 1, повторяемость града имеет довольно большие годовые колебания. Об этом также свидетельствуют довольно большие среднеквадратичные отклонения от среднегодовых значений повторяемости (табл.). Однако линии тренда показывают общую тенденцию к уменьшению. Также для каждой станции вычислены средние значения повторяемости града за отдельные десятилетние периоды и построены диаграммы их временной эволюции (рис. 2). Как видно из этих диаграмм, на большинстве станций среднее значение повторяемости для каждого десятилетия оказывается меньше предыдущего.

На фоне общего увеличения повторяемости и интенсивности опасных гидрометеорологических явлений во всем мире получен-

ные в данной работе результаты, связанные с сокращением повторяемости града, могут на первый взгляд показаться несколько парадоксальными. Однако необходимо иметь в виду, что не все случаи выпадения града приводят к градобитиям, то есть к опасным явлениям. Степень повреждения, наносимая градом растениям и другим объектам, зависит от его размеров, продолжительности, интенсивности, плотности, а также от вида культуры и фазы ее развития. Комплексный анализ материалов радиолокационных и наземных метеорологических наблюдений показал, что значительная часть градовых процессов, наблюдаемых в весенние месяцы, относительно слабая и обычно не приводит к заметному ущербу. Наоборот, за последние 25 лет (1981-2005 гг.) основная часть (70-80%) наиболее интенсивных и катастрофических градобитий наблюдалась в летние месяцы (Сафаров, 2004).

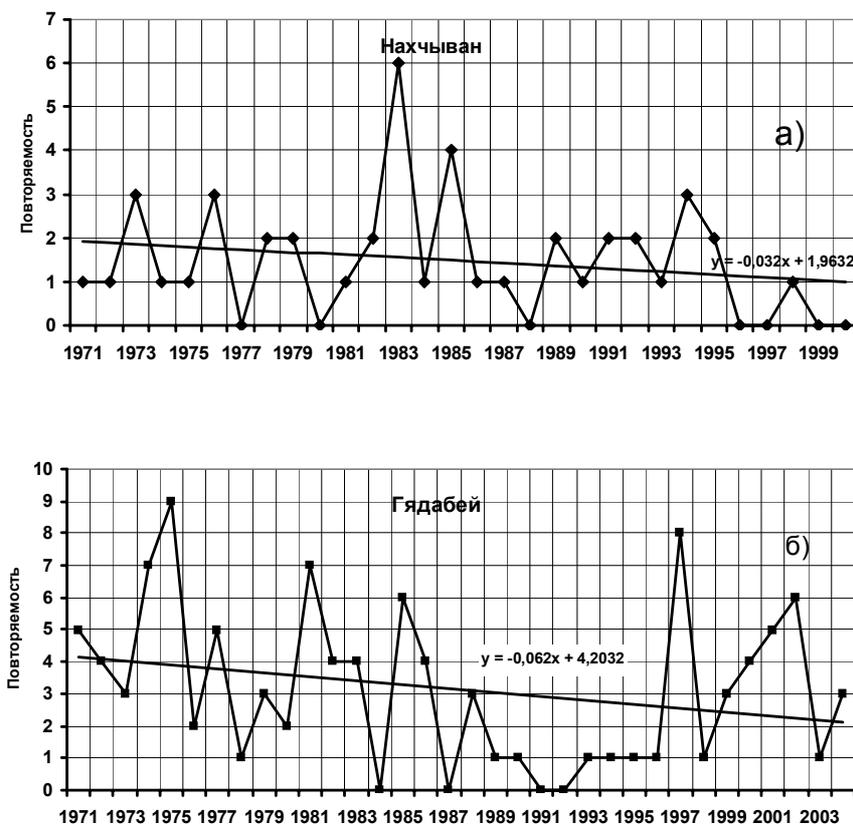


Рис. 1. Эволюция повторяемости града за период 1971-2004 гг. для станций Нахчыван (а) и Гядабей (б)

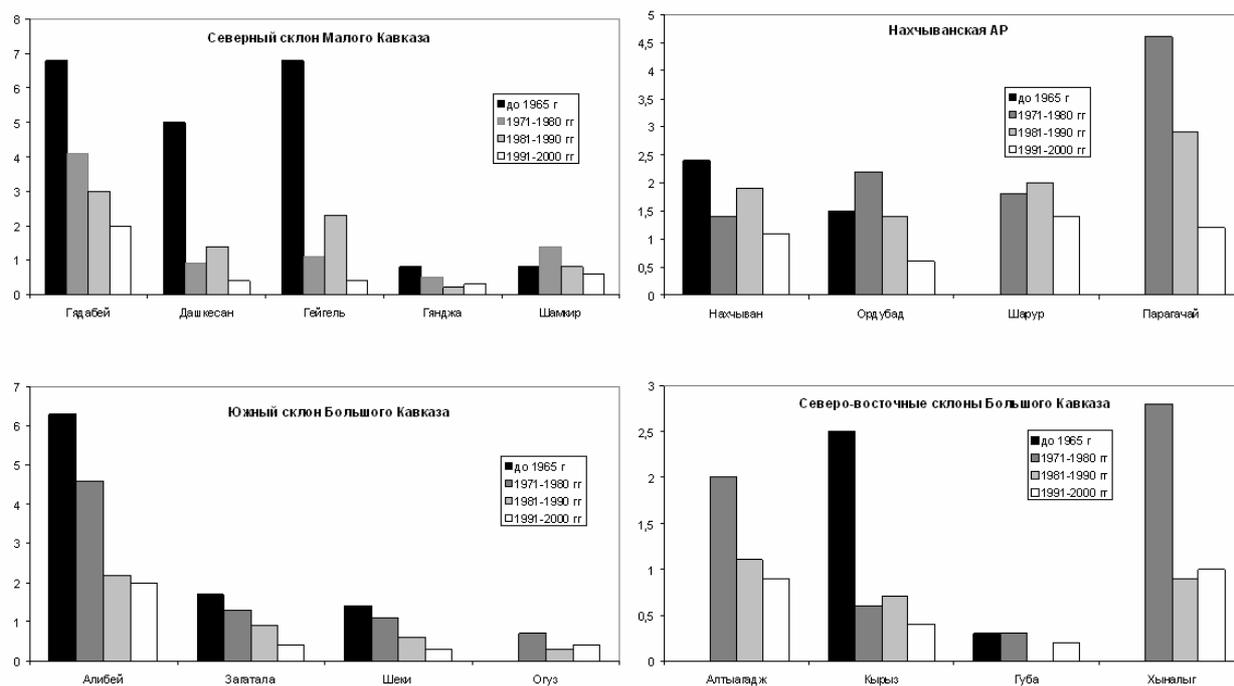


Рис. 2. Средняя повторяемость града за различные десятилетние периоды

Большая повторяемость града в весенние месяцы связана с тем, что этот период года характеризуется повышенной долей влаги в нижних слоях атмосферы и наличием тенденции к повышению температуры воздуха. Значительная часть градовых процессов, наблюдаемых в этот период года, связана с термической и орографической конвекцией и носит локальный характер.

В летние месяцы, несмотря на высокие температуры воздуха, из-за недостаточной влаги в нижних слоях атмосферы общая повторяемость града относительно меньше. Однако при вторжении холодных влажных воздушных масс повышается вероятность формирования интенсивных и нередко катастрофических градовых процессов. Как известно, во многих регионах мира, в том числе на территории Азербайджана, наблюдается повышение среднегодовой температуры воздуха (Сафаров, 2000). Общее повышение среднегодовой температуры воздуха иногда сопровождается большими пространственно-временными колебаниями ее значения, особенно в летние месяцы. Резкие температурные колебания в нижних слоях атмосферы приводят к большим контрастам температуры во фронтальных разделах, что в свою очередь в зави-

симости от местных орографических особенностей способствует формированию мощных грозоградовых процессов. Таким образом, грозоградовые процессы, наблюдаемые в летнее время, в основном связаны с вторжением холодных атмосферных фронтов. Такие процессы характеризуются упорядоченной ячейковой структурой и непрерывным распространением градообразования в пространстве. В таких мощных упорядоченных грозоградовых процессах (суперячейковые, гибридные и упорядоченные многоячейковые) влияние орографических факторов сводится к минимуму. Градовые ячейки в квазистационарном состоянии перемещаются с постоянными скоростью и направлением, оставляя на поверхности земли полосу интенсивного града длиной до 100 км и нередко более (Сафаров, 2005). Таким образом, наибольшее влияние оказывает рельеф на повторяемость слабых градовых процессов, которые чаще всего возникают в однородной воздушной массе. С увеличением интенсивности градовых процессов рельеф оказывает влияние только на территориальное распределение процесса.

Анализ интенсивных и катастрофических градобитий, наблюдаемых в последние годы на территории западных районов рес-

публики, показывает, что, как правило, такие процессы сопровождаются сильным шквальным ветром и обильным количеством ливневых осадков очень большой интенсивности. Например, при суперячейковом градовом процессе, происходившем 3 июня 2003 года, в отдельных пунктах Акстафинского района за 25 минут выпало более 47 мм осадков. В отдельных градовых процессах отмечены признаки «торнадо», наблюдаемые обычно в Северной Америке и частично в некоторых странах Западной Европы (Испания, Румыния и др.). Они выражались в вырывании многолетних деревьев с корнем, сношении целиком крыш домов и т.д.

В работе (Сафаров, 2004) указывается, что наряду с уменьшением общей повторяемости выпадения града также уменьшается количество дней с градобитием. Однако средняя повторяемость наиболее интенсивных градобитий практически остается без изменения.

Таким образом, за исследуемый период уменьшение повторяемости града произошло за счет сокращения относительно слабых процессов. Из этого следует, что уменьшение общей повторяемости не является адекватным

по отношению к уменьшению степени поражаемости от града. По этой причине при планировании сельскохозяйственных работ и организации противоградовых мероприятий более целесообразно основываться на повторяемости наиболее интенсивных грозоградовых процессов, чем на общей повторяемости выпадения града.

ЛИТЕРАТУРА

- МАДАТЗАДЕ, А.А., ШЫХЛИНСКИЙ, Э.М. (под ред.). 1968. Климат Азербайджана. Баку. 342 с.
Справочник по климату СССР. 1969. Вып. 15. Гидрометеоздат. Ленинград. 237 с.
МУТАЛЛИБОВ, Ф.А. 1964. Град в Азербайджане и поражаемость районов градобитием. В сб.: *Вопросы географии Азербайджана*. Баку. 167-182.
САФАРОВ, С.Г. 2000. Современная тенденция изменения температуры воздуха и атмосферных осадков в Азербайджане. Баку. 297 с.
САФАРОВ, С.Г. 2005. Особенности грозоградовых процессов на территории Азербайджана. *Известия НАН Азербайджана. Науки о Земле*, 1, 101-109.
САФАРОВ, С.Г. 2004. Оценка повторяемости градобитий и их экономических последствий на территории западных районов Азербайджана. *Труды Географического Общества Азербайджана*, Баку, IX, 341-352.

Рецензент: академик Б.А.Будагов