

УДК 551.510.42

**ОСОБЕННОСТИ ВЕТРОВОГО РЕЖИМА ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ  
АТМОСФЕРЫ НАД ГОРОДОМ АЛМАТЫ ПО ИЗМЕРЕНИЯМ НА  
ТЕЛЕБАШНЕ**

А.Б. Калелова

*В статье рассмотрены климатические особенности распределения скорости и направления ветра в пограничном слое атмосферы города Алматы по данным высотной телевизионной мачты в январе и июле за 1991-1995 годы. Рассчитаны среднемесячные значения скорости ветра по высотам, число случаев и повторяемость направления ветра.*

Ветровой режим является одной из причин развития интенсивных инверсий, так как при слабом ветре радиационные факторы благоприятствуют более резкому выхолаживанию земной поверхности, что ведет к возрастанию интенсивности инверсии [6].

Для получения достаточно полного представления о переносе и циркуляции загрязняющих веществ в атмосфере нужно использовать данные всей толщи атмосферы или её части, где происходит основное распространение загрязняющих веществ. Прогноз только неблагоприятного ветра может быть достаточным основанием для сокращения выбросов на промышленных предприятиях [2, 5].

Для выявления особенностей влияния направления и скорости ветра на накопление или рассеяние загрязняющих атмосферу веществ города Алматы были обработаны данные по скорости и направлению ветра, поступающие с телевизионной алматинской вышки по всем синоптическим срокам на высотах 850, 1080, 1124, 1206, 1241, 1334 м. Эти данные включали направление, среднюю скорость и максимальный порыв ветра между сроками. Естественно, обработка таких данных дала возможность исследовать местные климатические и циркуляционные особенности в распределение скорости ветра в Алматы не только у поверхности земли, но и на высотах непрерывно в течение суток. В области краткосрочных прогнозов такие данные позволяют предвидеть перестройку барического поля и сме-

ну синоптической ситуации в пограничном слое атмосферы, где в основном и происходят атмосферные процессы, определяющие погоду региона. Для этого были рассчитаны средняя скорость ветра, осредненная за 1991-1995 годы, число случаев и повторяемость ветров различного направления в январе и в июле по высотам и срокам.

При оперативном краткосрочном прогнозировании метеорологических условий загрязнения атмосферы основными факторами являются устойчивость нижнего слоя атмосферы, где происходит перемешивание воздуха и скорость ветра в слое у поверхности земли (если слой практически отсутствует). Толщина слоя перемешивания и скорость ветра определяются соответствующей синоптической ситуацией. Однако не менее важным метеорологическим фактором загрязнения воздуха в городе является направление ветра [1, 4]. Сохранение «неблагоприятного» направления ветра в слое от поверхности земли до уровня 925 гПа в течение полутора-двух суток является надежным предиктором при прогнозе высокого уровня загрязнения атмосферы [3, 7]. Для определения влияния направления ветра на увеличение загрязнения воздуха того или иного города недостаточно использование лишь наземных данных.

Полученные данные показали, что в Алматы преобладают ветры в основном южных и северных направлений (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Число случаев (ч.с.) и повторяемость (%) направления ветра в январе на высоте 850 м по срокам за 1991-1995 годы

направление	Срок, ч															
	0		3		6		9		12		15		18		21	
	ч.с.	%	ч.с.	%	ч.с.	%	ч.с.	%	ч.с.	%	ч.с.	%	ч.с.	%	ч.с.	%
с	15	11,0	10	7,2	3	4,1	13	9,6	31	22,1	36	25,2	18	12,8	12	8,5
св	2	1,5	5	3,6	1	1,4	3	2,2	17	12,1	9	6,3	16	11,3	9	6,4
в	6	4,4	9	6,5	0	0,0	5	3,7	2	1,4	3	2,1	6	4,3	9	6,4
юв	16	11,8	16	11,6	2	2,7	14	10,3	1	0,7	2	1,4	1	0,7	16	11,3
ю	22	16,2	27	19,6	10	13,7	25	18,4	9	6,4	8	5,6	12	8,5	18	12,8
юз	10	7,4	5	3,6	1	1,4	6	4,4	7	5,0	10	7,0	11	7,8	10	7,1
з	1	0,7	4	2,9	1	1,4	3	2,2	17	12,1	25	17,5	7	5,0	5	3,5
сз	3	2,2	4	2,9	0	0,0	6	4,4	25	17,9	32	22,4	10	7,1	4	2,8
штиль	61	44,9	58	42,0	55	75,3	61	44,9	31	22,1	18	12,6	60	42,6	58	41,1

Наличие горного массива предопределяет высокую повторяемость штилей во все сезоны года и на всех высотах (в среднем 30-75%). В случае же «не штилевой погоды» распределение ветра во многом зависит от сезона года, высоты, на которой этот ветер наблюдается и времени суток. Например, на уровне 850 метров ночью наблюдается наибольшая повторяемость ветра южных направлений, а днем - северных направлений. В январе в сроки 00, 03, 06, 09 и 21 повторяемость ветров южного и юго-восточного направления была максимальной и составила 20% от общего числа случаев. А в июле продолжительность ветров тех же румбов и на той же высоте несколько уменьшилась (00, 03, 21), но при этом повторяемость резко увеличилась до 30-40%. В дневное же время суток на этом же уровне, наоборот, резко увеличивается число случаев ветра северного, северо-восточного и северо-западного направления.

Таблица 2

Число случаев (ч.с.) и повторяемость (%) направления ветра в июле на высоте 850 м по срокам за 1991-1995 годы

ление	Срок, ч															
	0		3		6		9		12		15		18		21	
	ч.с.	%	ч.с.	%	ч.с.	%	ч.с.	%	ч.с.	%	ч.с.	%	ч.с.	%	ч.с.	%
с	3	2,0	2	1,3	1	2,5	27	18,4	43	27,7	34	21,9	27	17,8	5	3,3
св	3	2,0	2	1,3	0	0,0	9	6,1	24	15,5	24	15,5	15	9,9	0	0,0
в	17	11,1	15	9,8	0	0,0	9	6,1	6	3,9	5	3,2	24	15,8	15	9,9
юв	55	35,9	65	42,5	8	20,0	13	8,8	9	5,8	21	13,5	17	11,2	59	38,8
ю	54	35,3	51	33,3	12	30,0	17	11,6	10	6,5	19	12,3	27	17,8	46	30,3
юз	2	1,3	4	2,6	1	2,5	8	5,4	6	3,9	17	11,0	3	2,0	6	3,9
з	3	2,0	1	0,7	0	0,0	18	12,2	24	15,5	15	9,7	12	7,9	3	2,0
сз	0	0,0	1	0,7	0	0,0	11	7,5	17	11,0	10	6,5	7	4,6	2	1,3
штиль	16	10,5	12	7,8	18	45,0	35	23,8	16	10,3	10	6,5	20	13,2	16	10,5

Вертикальное распределение скорости ветра осреднено за пять лет для января и июля, представлено на рис. 1 и 2. Здесь также показано распределение максимального порыва ветра, который наблюдался между сроками, осредненный за пять лет. Средняя скорость ветра за весь исследуемый период изменялась в пределах 1-2 м/с - в январе и 2-3 м/с в июле. При этом максимальный порыв ветра изменялся в широких пределах: от 4 м/с - в январе, она достигала 7-8 м/с в июле. Как видно, в нижних слоях

атмосферы значения скорости ветра меньше, чем в верхних слоях изучаемой толщи атмосферы.

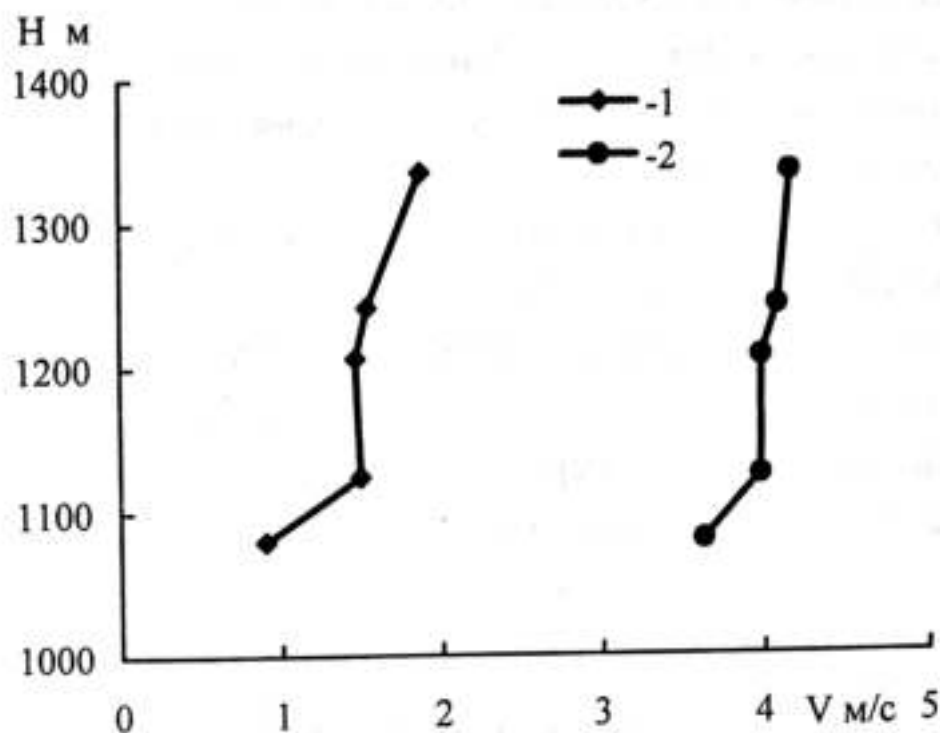


Рис. 1. Распределение скорости ветра в январе за 1991 – 1995 гг.  
1 – средняя; 2 – максимальная скорость.

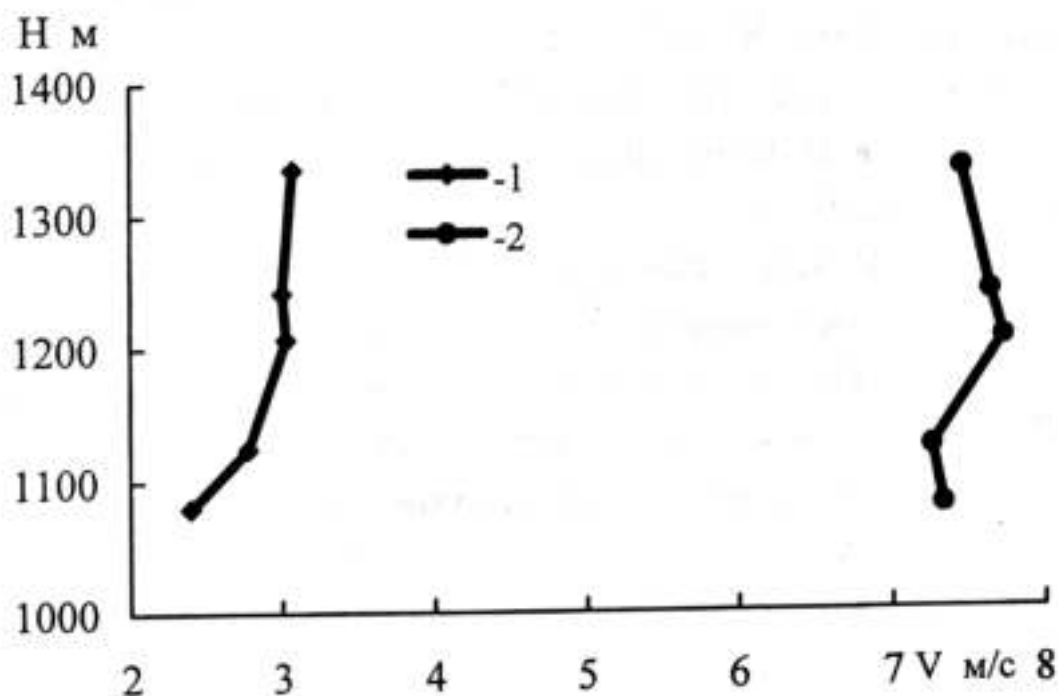


Рис. 2. Распределение скорости ветра в июле за 1991 – 1995 гг.  
1 – средняя; 2 – максимальная скорость.

Так как в летний период года начинает активно действовать конвекция совместно с горно-долинной циркуляцией, то в июле средняя скорость ветра увеличивается в среднем до 3 м/с, а максимальный порыв дос-

тигает 8 м/с. Аналогично январю, скорость ветра меньше у поверхности земли и относительно устойчива в верхних слоях.

Зимой барические градиенты несколько занижены за счет орографического антициклогенеза, застаивания притекающих с севера масс и развития вдоль горных систем инверсий, которые придают устойчивость приземным слоям атмосферы.

Полученные данные с телевышки показывают, что, наряду с изучением климатических особенностей распространения примесей необходимо проводить исследование отдельных случаев за различные годы, где наблюдаются существенные отклонения от полученных статистических характеристик за пятилетний период. Это дает основание, что наравне с метеорологическими и аэрологическими исследованиями необходимо проводить синоптический анализ случаев повышенного или пониженного уровня загрязнения атмосферы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алдабергенов С.С. Вирфель И.А. Роль горно-долинной циркуляции в переносе загрязняющих воздушных масс в районе Алма-Аты //Геохимия и экология промышленных центров Казахстана. – 1988. - Алма-Ата. - КазИМС. – С. 47 - 53.
2. Алдабергенов С.С., Дегтярев В.И. О динамике ночного переноса загрязненной воздушной массы в Алма-Ате//Тр.КазНИГМИ. - 1990. Вып. 105. - С.30-37.
3. Гаргер Е.К. К оценке скорости и направления переноса примеси в пограничном слое атмосферы//Тр.ИЭМ. – 1986. - Вып. 37(120). - С.55-66.
4. Гельмгольц Н.Ф. Горно-долинная циркуляция северных склонов Тянь-Шаня. – Л.: Гидрометеиздат, 1963. – 328 с.
5. Гельмгольц Н.Ф. О некоторых закономерностях ветрового самоочищения атмосферы г. Алма-Аты// Тр.КазНИГМИ. - 1978. - Вып. 64. - С. 9 - 17.
6. Климат Алма-Аты/ Под ред. Х.А. Ахмеджанова, Ц.А. Швер. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 266 с.
7. Неронова Л.М., Кошелькова Г.А., Кузнецова И.Н. Опыт использования метеорологических данных высотных башен и мачт для диагноза и прогноза высоты слоя перемешивания // Тр.ГГО. - 1986. - Вып. 276. - С. 69 - 74.

Гидрометцентр РГП "Казгидромет"

# **ТЕЛЕМУНАРА КӨМЕГІМЕН АЛЫНҒАН АТМОСФЕРАНЫҢ ШЕКАРАЛЫҚ ҚАБАТЫНДА ЗИЯНДЫ ЗАТТАРДЫҢ ТАСЫМАЛДАНУЫ ЖЕЛДІҰ ЖЫЛДАМДЫҒЫНАҢ ӘСЕРІ ЖӘНЕ БАҒЫТЫНЫҢ ЕСЕБІ**

А.Б. Калелова

*Бұл мақалада Алматы қаласының жерге жақын қабатарындағы желдің таралу ерекшеліктері қаралыстырылған. Ол ерекшеліктер алматы теледидар мұнарасында орналасқан аспаптар бойынша өлшенген метеорологиялық параметрлар анықталған. Бұл мәліметтер 1991-1995 жылдарында қантар және шілде айлары бойынша анықталған.*