
МЕТЕОРОЛОГИЯ / METEOROLOGY

УДК: 551.587

**КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕТРОВОГО РЕЖИМА
В РАЙОНЕ ПРОЕКТИРУЕМОГО АЭРОДРОМА
«ТАШКЕНТ-ВОСТОЧНЫЙ»****О.Л. БАБУШКИН^{1*}, А.Ё. НОРХУЖАЕВ¹**¹ Научно-исследовательский гидрометеорологический институт, boleg1944@mail.ru

Аннотация. В статье представлена климатическая характеристика ветрового режима в районе проектируемого аэродрома «Ташкент-Восточный» в соответствии с РД «Требования к составлению климатического описания аэродрома». Для работы использованы имеющиеся метеорологические данные дневников погоды АВ-6 за 5-летний период с 2008 по 2012 гг. Приведена сравнительная характеристика ветрового режима с материалами метеорологической станции Ташкент-обсерватория за тот же период. Показано смещение максимальной повторяемости направления ветра в осенне-зимне-весенний период с восток-северо-восточного в районе аэродрома Ташкент-Восточный на восточное в районе метеорологической станции Ташкент-обсерватория, в летние месяцы – с восточного на восток-юго-восточный.

Ключевые слова: климатическая характеристика, ветровой режим, аэродром «Ташкент-Восточный», скорость ветра, направление ветра, роза ветров.

Введение. Ташкент связан международными авиалиниями со многими странами Ближнего и Среднего Востока, Юго-восточной и Центральной Азии. Ташкентская авиаметеорологическая станция (ТАМС) обслуживает международные рейсы в Сеул, Пекин, Урумчи, Дубай, Стамбул, некоторые столицы стран СНГ и города России. По данным Минтранса [Пассажиropоток ..., 2023], по итогам первого полугодия 2023 года пассажиропоток аэропорта «Ташкент» вырос на 39% по сравнению с предыдущим годом и составил 3 млн. пассажиров, к концу года он ожидался порядка 7 млн. пассажиров.

В целях улучшения качества обслуживания пассажиров международных рейсов, соответствия его мировым стандартам, в 2017 и 2018 гг. вышли Постановления Президента Республики Узбекистан о строительстве современного аэропортового комплекса гражданской (деловой) авиации на базе аэродрома «Ташкент-Восточный» и о дополнительных мерах по ускорению его строительства (№ ПП-3104 от 30.06.2017 г. и № ПП-3456 от 03.01.2018 г.). Аэропорт должен быть оснащён современным радиотехническим и метеорологическим оборудованием класса ICAO III-A, обеспечивающим взлёт и посадку самолетов в сложных метеоусловиях.

В 2023 г. после посещения Президента Республики Узбекистан строящегося аэропорта его Генеральный план был доработан и принято решение о финансировании следующих этапов строительства [Президент ..., 2023].

Для метеорологического обеспечения работы аэропорта необходим документ в виде климатической характеристики аэродрома, обязательный для организаций, ответственных за планирование и обеспечение безопасности полетов, а также

* Ответственный автор: boleg1944@mail.ru, тел.: +998 90 167-55-04

необходимый в работе по метеорологическому обеспечению авиации, по эксплуатации аэродромов и воздушных судов [РД ..., 2007].

Одной из важнейших климатических характеристик для авиации является ветровой режим. В районе аэропорта учет ветрового режима необходим при взлете и посадке самолетов, так как в зависимости от скорости и направления ветра может измениться время и длина разбега при взлете, длина пробега при посадке. При боковом направлении ветра при посадке отмечается снос самолета от заданного направления, и неточный его учет может привести к приземлению вне взлетно-посадочной полосы (ВПП), боковая составляющая ветра создает момент силы, стремящейся повернуть самолет носом против ветра. Для обеспечения безопасности полетов приняты предельные значения скорости боковой составляющей ветра, при которых могут взлетать и садиться самолеты. Для магистральных самолетов это 15 м/с при сухой полосе и до 5-8 м/с – для мокрой. Для легких самолетов она не должна превышать 10 м/с [Баранов и др., 1975; Богаткин, 2005, 2009].

Цель работы: дать климатическое описание ветрового режима в районе строящегося аэродрома «Ташкент-Восточный».

Задача данной работы: расчет и обобщение повторяемостей суточного и годового распределения значений скорости и направления ветра в районе данного аэродрома.

Объект исследования: приземный слой атмосферы в районе аэродрома «Ташкент-Восточный».

Предмет исследования: ветровой режим в районе аэродрома «Ташкент-Восточный».

Исходные данные. Согласно Руководящему документу «Требования к составлению климатического описания аэродрома», климатическое описание может основываться на метеорологических материалах не менее 5-летнего периода [РД ..., 2007]. Для работы использованы метеорологические данные дневников погоды АВ-6 аэродрома Ташкент-Восточный за 5-летний период с 2008 по 2012 гг., а также метеорологические данные станции Ташкент-Обсерватория за этот же период.

В работе использованы статистические **методы исследования.**

Основные результаты и их обсуждение. Направление ветра. Преобладающее направление ветра связано с направлением барических градиентов. Большую роль в наших районах играет влияние орографического антициклона, расположенного над горами Западного Тянь-Шаня, вызывающего ветры северо-восточной четверти горизонта. В предгорьях на это накладываются особенности общей и местной циркуляции. В зимнее время влияние оказывает юго-западная периферия отрога зимнего азиатского антициклона, весной его действие прекращается, но сохраняется влияние орографического антициклона. В летний период над перегретыми пустынными территориями возникает термическая депрессия, также оказывающая свое воздействие на направление ветра в предгорной полосе. На все эти процессы накладывается действие местной горно-долинной циркуляции [Балашева и др., 1960; Климат..., 1982].

За рассматриваемые годы (2008-2012 гг.) на аэродроме Ташкент-Восточный в среднем за год преобладающими являются ССВ, ВСВ и восточные ветры с повторяемостью 20%, 16% и 10%, соответственно. Относительно редко отмечаются ВЮВ, ЮЮВ, ЗЮЗ и западные ветры, повторяемость которых за год составляет менее 5% (табл. 1). В течение года повторяемость направлений ветра распределяется неравномерно.

Чаще всего отмечаются ВСВ ветры с октября по март и с мая по июнь, составляя 19-24%, не опускаясь ниже 15% в остальные месяцы. Повторяемость восточного ветра не опускается ниже 12%. Несколько реже отмечается ССВ ветер, составляя с января по май

10-12%, во второй половине года снижаясь до 7-8% с наименьшими значениями в августе и сентябре. Повторяемость ССЗ ветра составляет 7-10% с марта по ноябрь. Выделяются также ЮЮЗ и южное направления с повторяемостью 5-10%. Реже всего, в 2-6% случаев, отмечаются ветры ВЮВ, ЮЮВ, ЗЮЗ и З направлений (табл. 1).

Таблица 1

**Повторяемость (%) направлений ветра по месяцам на аэродроме
«Ташкент-Восточный» за 2008-2012 гг.**

Table 1

**Frequency (%) of wind directions by month
at the Tashkent-Vostochny airfield for 2008-2012**

Направ- ление	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ташкент-Восточный													
Штиль	14,5	11,5	6,0	8,0	6,5	3,0	5,0	5,0	10,2	9,9	9,2	14,1	8,5
С	4,8	5,7	7,9	8,7	7,8	7,8	6,7	5,9	6,9	6,0	6,0	3,8	6,5
ССВ	11,7	11,6	12,2	11,1	10,6	8,8	8,8	7,5	7,4	8,4	8,7	7,9	9,6
ВСВ	20,1	19,2	23,8	16,3	20,1	20,1	16,0	16,9	15,5	19,5	21,0	20,4	19,1
В	12,3	14,5	10,7	13,8	18,1	16,8	16,9	19,0	17,2	18,6	17,1	13,2	15,7
ВЮВ	3,2	4,2	2,7	3,0	4,0	2,5	2,6	3,3	2,6	2,2	3,5	4,1	3,2
ЮЮВ	5,1	4,9	4,4	4,2	4,5	4,9	4,3	4,6	3,4	2,9	3,1	5,6	4,3
Ю	10,0	8,1	5,8	5,5	6,5	4,7	6,6	6,5	4,8	5,0	5,9	8,4	6,5
ЮЮЗ	6,7	7,6	6,8	6,4	6,2	6,4	9,2	7,6	6,1	5,1	6,8	8,0	6,9
ЗЮЗ	1,5	3,0	2,8	2,7	2,4	3,7	5,9	4,3	4,1	3,6	3,2	2,2	3,3
З	2,4	1,8	3,5	3,3	2,3	3,4	5,0	4,7	4,9	3,8	3,2	3,8	3,5
ЗСЗ	2,8	3,0	5,1	6,6	4,1	7,7	5,1	6,1	7,0	5,8	4,2	3,4	5,1
ССЗ	4,9	4,9	8,2	9,9	6,9	9,9	7,7	8,7	10,0	9,1	8,2	5,0	7,8
Ташкент-обсерватория													
Штиль	10,1	5,9	4,5	4,6	3,4	3,3	3,2	5,3	4,5	5,0	9,8	11,6	5,9
С	4,0	4,1	4,2	5,7	5,9	5,8	5,9	6,0	6,5	5,8	5,4	3,8	5,3
ССВ	5,5	6,1	7,4	6,0	7,6	6,9	5,9	4,9	4,6	5,7	5,7	5,3	6,0
ВСВ	8,3	10,3	12,4	9,7	12,1	9,1	6,0	7,9	9,8	9,7	6,8	7,0	9,1
В	12,0	13,4	16,2	14,1	13,9	14,9	12,2	13,2	12,8	12,8	11,4	12,4	13,3
ВЮВ	11,3	9,5	10,6	10,2	11,7	12,7	13,4	15,7	11,4	11,4	11,7	10,3	11,7
ЮЮВ	8,6	8,0	6,6	8,8	7,4	7,2	6,1	5,0	7,0	5,7	6,8	9,7	7,3
Ю	4,8	4,6	3,9	4,3	3,7	3,8	4,6	4,3	2,5	3,1	4,0	6,6	4,2
ЮЮЗ	5,3	4,8	4,8	4,9	5,9	5,0	6,2	5,5	4,1	4,4	4,8	4,5	5,0
ЗЮЗ	4,3	5,3	4,7	3,9	4,1	4,6	7,2	6,2	4,7	4,5	4,8	4,1	4,9
З	5,9	8,2	5,0	7,1	6,5	7,9	11,2	9,5	9,5	7,9	6,0	4,7	7,5
ЗСЗ	9,9	10,6	9,1	9,3	7,8	9,3	9,0	9,0	10,9	13,7	13,2	10,1	10,2
ССЗ	10,0	9,2	10,7	11,6	10,0	9,6	9,0	7,5	11,7	10,3	9,8	9,8	10,0

Примечание: Жирным шрифтом отмечены наибольшие повторяемости направления ветра.

Note: The highest frequency of wind directions is shown in bold.

Проведено сравнение ветрового режима в районе аэродрома Ташкент-Восточный с данными метеорологической станции Ташкент-обсерватория, расположенной в 8 км западнее в центральной части Ташкента, для которой выполнена статистическая обработка материалов по ветру за тот же временной период (2008-2012 гг.). Определенно смещение максимального направления ветра на 30° с ВСВ на восточное направление в районе Ташкент-обсерватории. Если в районе аэродрома Ташкент-Восточный максимальная повторяемость средних годовых значений 19,1% и 15,7% приходится на ВСВ и В направления, соответственно, то в районе

Ташкент-обсерватория максимальная повторяемость смещена к В и ВЮВ по 13,3 и 11,7%, соответственно. Разница в повторяемости направлений ветра хорошо видна на розах ветров, представленных на рис. 1.

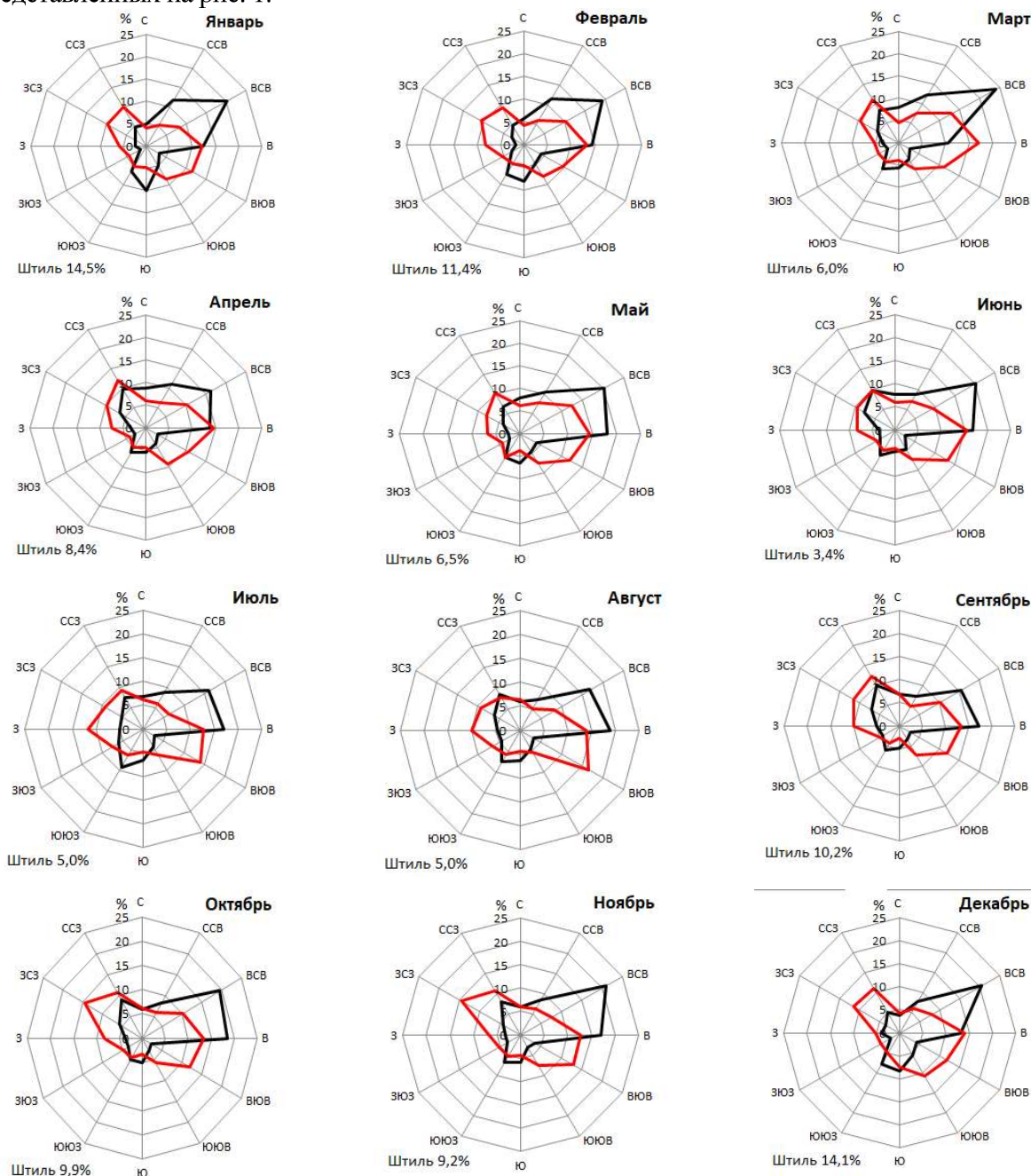


Рис. 1. Роза ветров повторяемости (%) направлений ветра по месяцам на станции Ташкент-Восточный (черная линия) и Ташкент-обсерватория (красная линия)

Fig. 1. Wind frequency rose (%) occurring by month at the Tashkent-Vostochny station (black line) and Tashkent Observatory (red line)

Скорость ветра. Район аэродрома Ташкент-Восточный характеризуется незначительными величинами средних месячных скоростей ветра. В течение года они колеблются от 1,9 м/с в январе, октябре-декабре до 2,5 м/с в марте, мае и июне. В среднем

за год скорость ветра составила 2,2 м/с. Эти скорости на 0,3-0,8 м/с выше скоростей ветра по данным метеостанции Ташкент-обсерватория, рассчитанные за тоже период. Наибольшие различия, достигающие 0,6-0,8 м/с, отмечены в феврале – июле и в сентябре. В целом за год разница составила 0,6 м/с. Максимальные скорости ветра на аэродроме Ташкент-Восточный в отдельные годы с марта по июнь и в октябре-ноябре достигали 15-16 м/с, что значительно выше, чем в районе Ташкент-обсерватория, где она не превышала 8-9 м/с за тот же период (табл. 2).

Таблица 2

Годовой ход средней и максимальной скорости ветра (м/с) на метеостанции Ташкент-обсерватория [Научно ..., 1989] (1) и за период 2008-2012 гг. (2), на аэродроме «Ташкент-Восточный» за 2008-2012 гг. (3)

Table 2

Annual variation of average and maximum wind speed (m/s) at the Tashkent Observatory weather station [Nauchno ..., 1989] (1) and for the period 2008-2012. (2), at the Tashkent-Vostochny airfield for 2008-2012 (3)

Период	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Средняя месячная и годовая скорость ветра													
1	1,7	1,9	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,6	1,6	1,8
2	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6
3	1,9	2,2	2,5	2,3	2,5	2,5	2,3	2,1	2,1	1,9	1,9	1,9	2,2
Максимальная скорость ветра													
1	10	9	15	20	17	10	10	10	9	12	12	12	20
2	4	9	8	4	4	8	5	6	4	4	4	4	9
Год	2008, 2009	2008	2008	еже- годно	еже- годно	2008	2008, 2012	2008,	2008, 2011	2008,	2011	2012	2008
3	10	12	15	15	15	15	12	10	10	16	15	8	16
Год	2010, 2012	2011, 2012	2008- 2010	2009	2010	2009	2010	2008	2008, 2011	2011	2011	2009	2011

Распределение скоростей ветра по градациям показало, что в районе аэродрома преобладают слабые ветры со скоростью 1-2 м/с. На эту градацию в целом за год приходится 69% случаев, а вместе со штилями 77%. Наибольшая повторяемость таких случаев (вместе со штилем) превышает 80% в холодный период года с октября по январь. В мае и июне она опускается ниже 70%. Ветры со скоростью 3-5 м/с в среднем за год составляют 21%, достигая в марте, мае и июне 28-31%. Наиболее низкая повторяемость таких ветров, составляющая 13-14%, отмечена с октября по декабрь. Повторяемость скоростей ветра 6-7 м/с в среднем за год снижаются до 1,2%, достигая 2,6% в июне и 3,5% в марте. Редки случаи со скоростью 8-10 м/с и отмечаются единичные случаи со скоростями более 10 м/с. Ветер со скоростью не менее 15 м/с относится к сильному [Наставление..., 1969]. В работе [Смирнова, Чанышева, 2007] отмечается, что ветер, начиная со скорости 15 м/с, становится реально опасным, но официальным критерием как опасного явления относится скорость ветра 20 м/с, а особо опасного – 25 м/с. В нашем исследовании скорость ветра 15 м/с была отмечена в 11 случаях при следующих направлениях: северное – 5 случаев, север-северо-западное – 3 случая, запад-северо-западное, восток-северо-восточное и западное – по 1 случаю. Ветер со скоростью 16 м/с наблюдался единожды 4 октября 2011 г. Достаточно часто в районе аэродрома отмечаются штили. Их повторяемость достигает 11-14% в зимние месяцы, и снижается до 3-5% в летние (табл. 3).

В среднем за год наибольшие значения скорости ветра (2,4-2,7 м/с) имеют С, ЗСЗ и ССЗ направления, а наименьшие (не более 2 м/с) – В, ВЮВ, ЮЮВ, Ю и ЮЮЗ.

Средние месячные скорости ветра изменяются от 1,6 м/с до 3,2 м/с в зависимости от месяца и направления ветра.

Таблица 3

**Повторяемость (%) скорости ветра по градациям на аэродроме
«Ташкент-Восточный» за 2008-2012 гг.**

Table 3

**Frequency (%) of wind speed by gradation
at the Tashkent-Vostochny airfield for 2008-2012**

Месяц	Скорость ветра, м/с						
	Штиль	1-2	3-5	6-7	8-10	11-12	13-15
Январь	14,5	68,2	16,9	0,3	0,1	0,0	0,1
Февраль	11,4	64,3	21,6	1,8	0,6	0,2	0,1
Март	6,0	58,3	30,9	3,5	1,0	0,1	0,1
Апрель	8,4	67,1	22,2	1,2	1,0	0,0	0,0
Май	6,5	62,8	27,9	1,4	1,1	0,1	0,1
Июнь	3,4	63,4	28,9	2,6	1,6	0,1	0,1
Июль	5,0	68,0	25,1	1,3	0,7	0,0	0,0
Август	5,0	74,8	19,2	0,6	0,3	0,0	0,0
Сентябрь	10,2	68,7	19,7	1,1	0,3	0,0	0,0
Октябрь	9,9	76,6	13,0	0,3	0,2	0,0	0,1
Ноябрь	9,2	77,3	12,8	0,5	0,1	0,0	0,1
Декабрь	14,1	71,9	13,6	0,3	0,1	0,0	0,0
Год	8,6	68,6	20,9	1,2	0,6	0,0	0,0

Наиболее высокие скорости ветра от 2,5 до 3,2 м/с отмечаются в феврале и марте при ВСВ направлении, с марта по июль (исключая апрель) при С, ССВ. В северо-западном секторе эти скорости отмечаются с марта по сентябрь при ЗСЗ и ССЗ направлениях, в марте при ЗЮЗ, в апреле при З, в мае при ЮЮЗ и ЗЮЗ направлениях. Низкие скорости ветра 1,6-1,7 м/с в зимний период отмечены при ВЮВ, ЮЮВ, ЮЮЗ и Ю направлениях; во вторую половину лета при ВЮВ, ЮЮВ направлениях ветра (табл. 4).

Таблица 4

**Распределение средних скоростей ветра (м/с) по месяцам и направлениям
на аэродроме «Ташкент-Восточный» за 2008-2012 гг.**

Table 4

**Distribution of average wind speeds (m/s) by month and direction
at the Tashkent-Vostochny airfield for 2008-2012**

Направление ветра	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
С	2,0	2,3	2,6	2,5	2,7	2,9	2,8	2,4	2,4	2,2	1,9	1,9	2,4
ССВ	2,2	2,4	2,8	2,1	2,6	2,6	2,5	2,1	1,9	1,8	2,1	1,8	2,3
ВСВ	2,3	2,8	3,0	2,2	2,3	2,4	2,2	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3
В	1,9	2,1	2,2	1,9	2,2	2,2	2,0	1,8	1,9	1,8	1,8	2,0	2,0
ВЮВ	1,6	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,7	1,7	1,6	1,8	1,7	1,7	1,8
ЮЮВ	1,6	1,7	1,9	1,9	2,0	2,1	1,8	1,7	1,7	1,8	1,6	1,6	1,8
Ю	1,8	1,9	2,1	2,0	2,1	2,4	2,0	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,9
ЮЮЗ	1,9	2,2	2,2	2,2	2,7	2,2	2,1	1,8	2,0	1,9	1,7	1,7	2,0
ЗЮЗ	1,7	2,4	2,6	2,4	2,5	2,5	2,4	2,1	2,0	2,0	1,8	1,8	2,2
З	1,9	2,1	2,4	2,8	2,5	2,3	2,2	2,0	2,5	1,9	2,1	2,0	2,2
ЗСЗ	1,9	2,4	2,9	2,5	2,9	3,0	2,8	2,5	2,8	2,0	2,1	2,2	2,5
ССЗ	2,1	2,4	3,1	2,8	3,2	3,2	2,8	3,0	2,9	2,1	2,1	2,1	2,7
Среднее	1,9	2,2	2,5	2,3	2,5	2,5	2,3	2,1	2,1	1,9	1,9	1,9	2,2

Примечание: Жирным шрифтом отмечены наибольшие скорости ветра.

Note: The highest wind speeds are shown in bold.

Суточный ход скорости ветра в районе аэродрома в отдельные месяцы имеет ряд различий.

В холодный период с ноября по март суточный ход скорости ветра отличается слабо выраженным диапазоном колебаний. Начиная с апреля, отмечается появление в суточном ходе волны с повышенной скоростью ветра в дневное время, достигающего почти 3 м/с к маю-июню, и затем несколько снижающейся к октябрю. Максимум скорости ветра отмечается в 14-16 часов. После прохождения максимума происходит снижение скорости ветра, которое заканчивается минимумом скорости в 19-21 час, после которого скорость ветра снова несколько возрастает (рис. 2). Этот минимум, согласно [Климат...,1982], совпадает с развитием в вечернее время летом и осенью устойчивой стратификации атмосферы, завершением действия долинного ветра и перехода к началу развития горного.

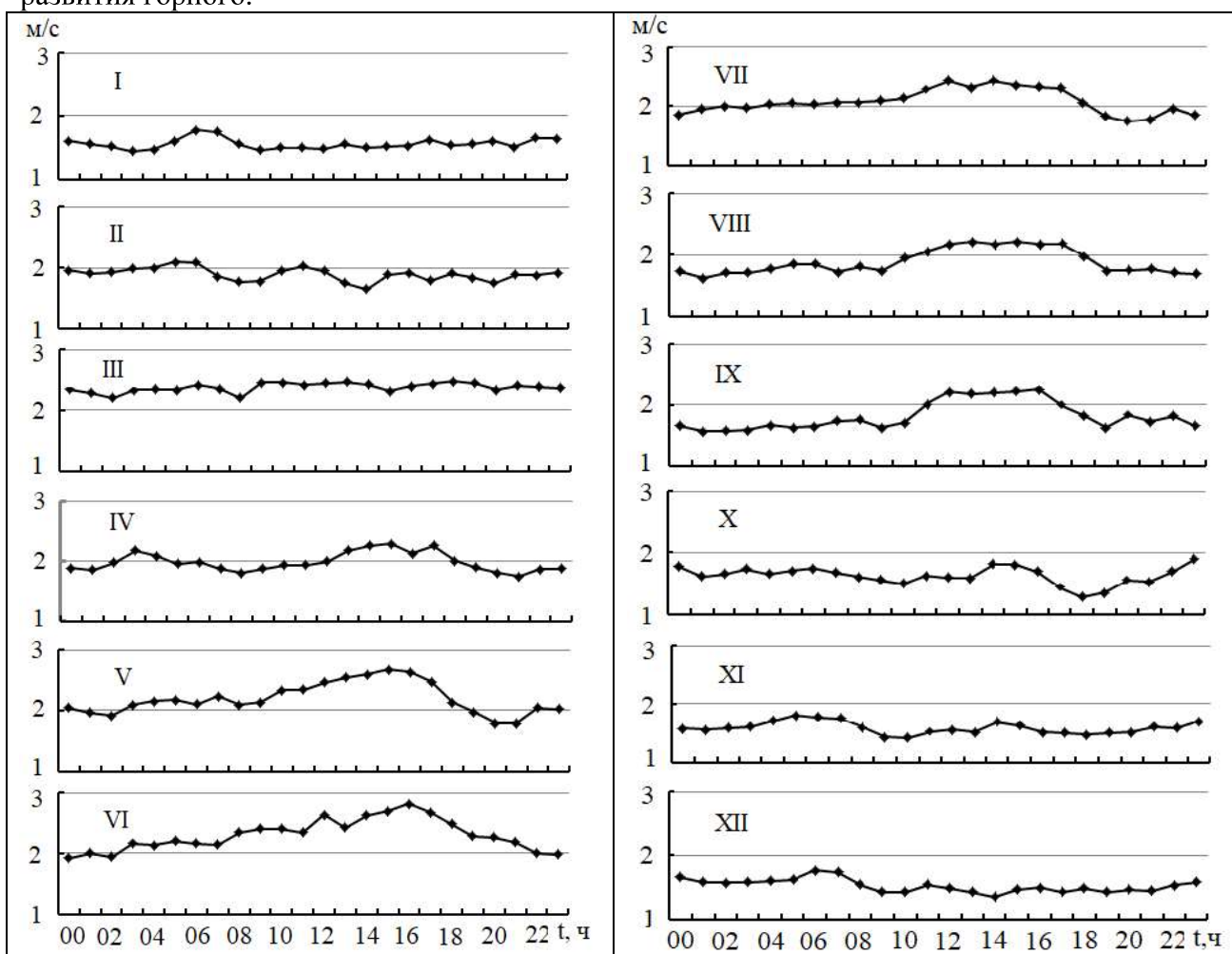


Рис. 2. Суточный ход скорости ветра (м/с) по месяцам на аэродроме «Ташкент-Восточный» за 2008-2012 гг.

Fig. 2. Daily variation of wind speed (m/s) by month at the Tashkent-Vostochny airfield for 2008-2012

Повышение скорости ветра в летние месяцы в дневное время наглядно представлено на графике суточно-годового хода средней месячной скорости ветра (рис. 3). Средние месячные скорости ветра более 2,5 м/с отмечаются с апреля по июнь с 12 до 18 часов сутки.

Суточный ход ветра в районе аэродрома Ташкент-Восточный определяется его направлением. Во многом оно связано с влиянием горно-долинной циркуляции, определяемой в виде стокового горного ветра в ночное время и долинного ветра в дневное. Распределение повторяемости направлений ветра в течение суток в среднем за год представлено на рис. 4.

Для анализа выбраны направления ветра, имеющие наглядный суточный ход. Остальные направления имеют малую изменчивость повторяемости в течение суток.

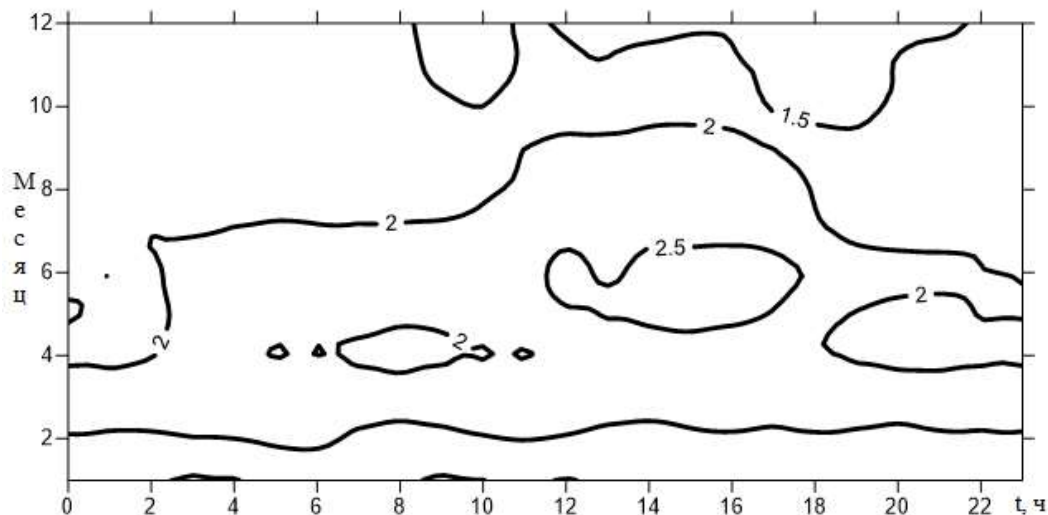


Рис. 3. Суточно-годовой ход средней месячной скорости ветра (м/с) на аэродроме «Ташкент-Восточный»

Fig. 3. Daily-annual variation of average monthly wind speed (m/s) at the Tashkent-Vostochny airfield

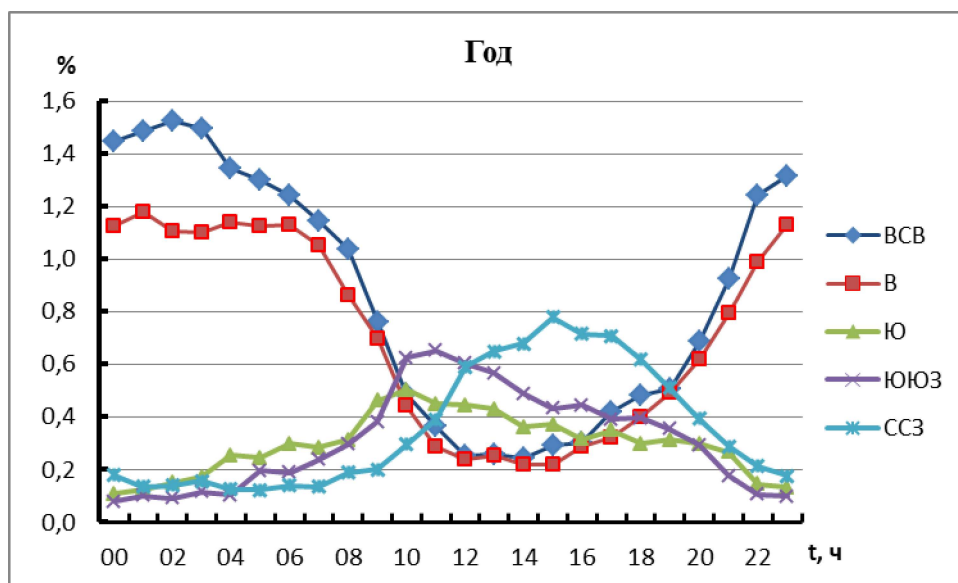


Рис. 4. Суточный ход повторяемости отдельных направлений ветра на аэродроме «Ташкент-Восточный»

Fig. 4. Daily variation in the frequency of individual wind at the Tashkent-Vostochny airfield

Наиболее четко выражен суточный ход, связанный с горно-долинной циркуляцией с ВСВ направлением ветра. В ночное время его повторяемость достигает 1,5% от всего количества наблюдений, в дневное время снижается до 0,2%. Такой характер суточного хода сохраняется в течение всего года. Максимальная повторяемость его в ночное время колеблется от 1,4-1,5% в зимнее время до 1,7-1,9% в теплый период. Минимальная повторяемость изменяется от 0,4-0,5% в январе-феврале, почти до 0% в летние месяцы.

Восточный ветер, сохраняя в целом за год такой же ход повторяемости, как и ВСВ ветер, но с более низкими значениями, имеет свои особенности в отдельные месяцы. В холодный период года с декабря по март отмечено значительное уменьшение повторяемости восточного ветра в ночные часы до 0,5-0,7% (рис. 5).

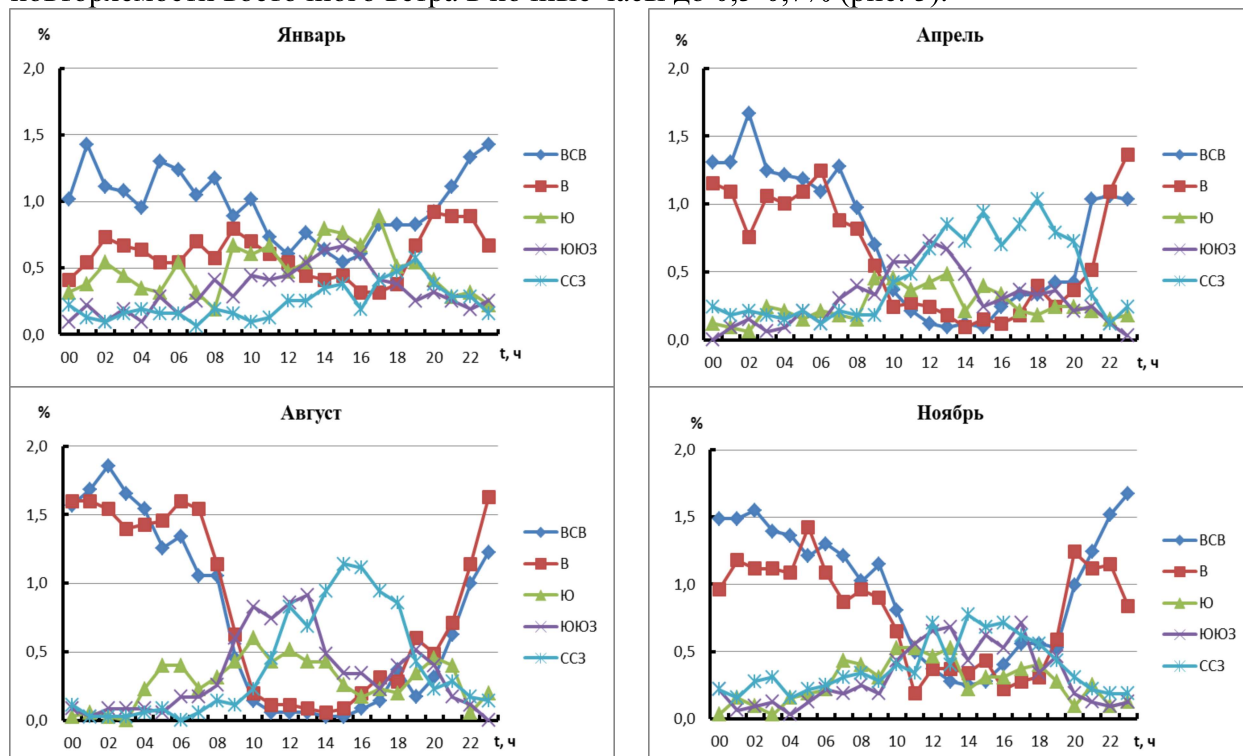


Рис. 5. Суточный ход повторяемости отдельных направлений ветра по сезонам года на аэродроме «Ташкент-Восточный»

Fig. 5. Daily variation in the frequency of individual wind directions by season at the Tashkent-Vostochny airfield

Долинный ССЗ ветер, в противоположность горному, имеет максимальную повторяемость в среднем за год 0,8% в дневное время, и минимальную, менее 0,2% – в ночные часы (рис. 4). Наибольшая повторяемость в дневное время около 1% отмечается с апреля до октября, снижаясь в зимние месяцы до 0,4-0,5% (рис.5). На это обращается внимание в работе [Чанышева, Смирнова, 2011], отмечая, что в предгорьях вблизи нижней части долин чаще обнаруживается затухающая горно-долинная циркуляция с плохо выраженным долинным ветром.

Ветры ЮЮЗ и Ю направления имеют небольшой суточный ход с максимумом в дневное время. Они дополняют друг друга. В январе и феврале преобладает южный ветер, достигающий 0,8-0,9%, а с марта по октябрь и в декабре – ЮЮЗ с такой же повторяемостью.

Выводы. Представленные материалы, построенные на основе имеющихся метеорологических почасовых данных метеорологической станции аэродрома «Ташкент-

Восточный» за период с 2008 по 2012 гг., позволяют судить о многолетнем ветровом режиме в этом районе. Они показывают, что преобладающими направлениями ветра в районе аэродрома Ташкент-Восточный являются восток-северо-восточное и восточное, что хорошо согласуется с направлением выхода из Чирчикской долины и связанной с ней горно-долинной циркуляцией, а точнее с его горной составляющей. Долинный ветер имеет северо-северо-западное направление, но повторяемость его значительно ниже.

Скорости ветра в этом районе незначительные, в среднем за год составляют 2-3 м/с. Повторяемость ветра 0-2 м/с составляет 77%. Редки случаи ветра скоростью 8-10 м/с и единичные – более 10 м/с.

Наибольшие из средних месячных значений скорости ветра, превышающие 2,4 м/с, приходится на весенне-летний период, в основном, на северный сектор горизонта от запад-северо-западного до север-северо-восточного направления.

Сравнение материалов по ветровому режиму рассматриваемого аэродрома с соответствующими данными метеорологической станции Ташкент-обсерватория за тот же период, показало смещение максимальной повторяемости направления ветра на 30°. В осенне-зимне-весенний период это смещение в основном с восток-северо-восточного направления на восточное в районе метеорологической станции Ташкент-обсерватория, а в летние месяцы – с восточного на восток-юго-восточный. Это показывает, как городская среда влияет на ветровой режим по сравнению с открытым пространством района аэропорта Ташкент-Восточный.

Следует учитывать, что взлетно-посадочная полоса (ВПП) рассматриваемого аэродрома направлена с запад-юго-запада на восток-северо-восток. При этом из 12 зафиксированных случаев сильного ветра 15-16 м/с в шести из них его направление было северное и север-северо-западное, то есть перпендикулярно ВПП.

Учитывая важность характеристик ветрового режима в районе аэропорта для авиаметеорологического обеспечения полетов авиации, материалы будут использованы в соответствующем подразделении Узгидромета.

Вклад авторов. О.Л. Бабушкин: руководство, анализ, проверка, проведение расчетов, написание текста, оформление. **А.Ё. Норходжаев:** обработка данных, систематизация материала, проведение расчетов. Авторы прочитали и согласны с подготовленной к публикации версией рукописи.

ЛИТЕРАТУРА

- Балашова Е.Н., Житомирская О.М., Семенова О.А.* Климатическое описание республик Средней Азии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1960. – 241 с.
- Баранов А.М., Солонин С.В.* Авиационная метеорология. – Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – 384 с.
- Богаткин О.Г.* Авиационная метеорология. – Л.: Гидрометеоиздат, 2005. – 329 с.
- Богаткин О.Г.* Основы авиационной метеорологии. – СПб., РГГМУ. 2009. – 340 с.
- Климат Ташкента. Л.: Гидрометеоиздат. 1982. – 200 с.
- Научно-прикладной справочник по климату СССР. Вып. 19. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – 304 с.
- Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3. Ч. 1. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969. – 306 с.
- РД 52.21.692-2007. Требования к составлению климатического описания аэродрома. – М.: Росгидромет. 2007. – 42 с.
- Смирнова Е.Н., Чаньшиева С.Г.* Опасные метеорологические явления в Узбекистане. – Ташкент: НИГМИ, 2007. – 158 с.
- Чаньшиева С.Г., Смирнова Е.Н.* Климатическое описание Ташкентского вилоята. – Ташкент: НИГМИ, 2011. – 161 с.

Электронные ресурсы:

Пассажиропоток аэропорта «Ташкент» с начала года вырос на 39%.
URL: <https://darakchi.uz/ru/170931>

Президент поручил «очень серьёзно и критически» пересмотреть проект аэропорта «Ташкент-Восточный». URL: <https://www.gazeta.uz/ru/2023/07/21/airport/>

ЛОЙИҲАЛАНАЁТГАН «ТОШКЕНТ-ШАРҚИЙ» АЭРОДРОМИ ХУДУДИДА ШАМОЛ РЕЖИМИНИНГ ИҚЛИМИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

О.Л. БАБУШКИН¹, А.Ё. НОРХЎЖАЕВ¹

¹ Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти, boleg1944@mail.ru

Аннотация. Мақолада “Аэродромнинг иқлимий тавсифини тайёрлашга қўйиладиган талаблар” йўриқнома ҳужжатида мувофиқ лойиҳаланаётган «Тошкент-Шарқий» аэродроми ҳудудида шамол режимининг иқлимий хусусиятлари келтирилган. Ушбу иш учун 2008 йилдан 2012 йилгача бўлган 5 йиллик даврдаги АВ-6 об-ҳаво кундаликларида мавжуд бўлган метеорологик маълумотлардан фойдаланилган. Тошкент обсерваторияси метеорология станциясининг шу даврдаги материаллари билан шамол режимининг қиёсий хусусиятлари берилган. Куз-қиш-баҳор даврида шамол йўналишининг максимал такрорланувчанлиги Тошкент-Шарқий аэродроми ҳудудидаги шарқ-шимоли-шарқдан Тошкент-обсерваторияси метеорология станцияси ҳудудидан шарққа, ёз ойларида эса шарқдан шарқ – жанубий шарққа силжиши кўрсатилган.

Калит сўзлар: иқлим хусусиятлари, шамол режими, «Тошкент-Шарқий» аэродроми, шамол тезлиги, шамол йўналиши, шамол гули.

CLIMATIC CHARACTERISTICS OF WIND REGIME IN THE AREA OF THE PROJECTED TASHKENT-EAST AIRFIELD

O.L. BABUSHKIN¹, A.Y. NORKHUAJEV¹

¹ Hydrometeorological Research Institute, boleg1944@mail.ru

Abstract. The article presents the climatic characteristics of the wind regime in the area of the designed Tashkent-Vostochny airfield in accordance with the RD “Requirements for compiling a climatic description of the airfield”. For this work, we used the available meteorological data from AV-6 weather diaries for a 5-year period from 2008 to 2012. A comparative description of the wind regime with materials from the Tashkent Observatory meteorological station for the same period is given. The shift of the maximum frequency of wind direction in the autumn-winter-spring period is shown from the east-northeast in the area of the Tashkent-Vostochny airfield to the east in the area of the Tashkent-Observatory meteorological station, and in the summer months - from the east to the east-southeast.

Keywords: climatic characteristics, wind conditions, Tashkent-Vostochny airfield, wind speed, wind direction, wind rose.

REFERENCES

Balashova Ye.N., Zhitomirskaya O.M., Semenova O.A. Klimaticheskoye opisaniye respublik Sredney Azii [Climatic description of the of Central Asian republics]. – L.: Gidrometeoizdat, 1960. – 241 s. (in Russian)

Baranov A.M., Solonin S.V. Aviatsionnaya meteorologiya [Aviation meteorology]. – L.: Gidrometeoizdat, 1975. – 384 s. (in Russian)

Bogatkin O.G. Aviatsionnaya meteorologiya [Aviation meteorology]. – L.: Gidrometeoizdat, 2005. – 329 s. (in Russian)

- Bogatkin O.G.* Osnovy aviatsionnoy meteorologii [Fundamentals of aviation meteorology]. – SPb., RGGMU. 2009. – 340 s. (in Russian)
- Klimat Tashkenta [Climate of Tashkent]. L.: Gidrometeoizdat. 1982. – 200 s. (in Russian)
- Nauchno-prikladnoy spravochnik po klimatu SSSR [Scientific and applied reference book on the climate of the USSR]. Vyp. 19. – L.: Gidrometeoizdat, 1989. – 304 s. (in Russian)
- Nastavleniye gidrometeorologicheskim stantsiyam i postam [Instructions for hydrometeorological stations and posts]. Vyp. 3. CH. 1. – L.: Gidrometeoizdat, 1969. – 306 s. (in Russian)
- RD 52.21.692-2007. Trebovaniya k sostavleniyu klimaticheskogo opisaniya aerodrome [Requirements for compiling a climatic description of an aerodrome]. – M.: Rosgidromet. 2007. – 42 s. (in Russian)
- Smirnova Ye.N., Chanysheva S.G.* Opasnyye meteorologicheskiye yavleniya v Uzbekistane [Dangerous meteorological phenomena in Uzbekistan]. – Tashkent: NIGMI, 2007. – 158 s. (in Russian)
- Chanysheva S.G., Smirnova Ye.N.* Klimaticheskoye opisaniye Tashkentskogo viloyata [Climatic description of the Tashkent region]. – Tashkent: NIGMI, 2011. – 161 s. (in Russian)
- Electronic resources:*
- Passajiropotok aeroporta «Tashkent» s nachala goda viros na 39% [Tashkent Airport passenger traffic has increased by 39% since the beginning of the year]. URL: <https://darakchi.uz/ru/170931>
- Prezident poruchil «ochen seryozno i kriticheski» peresmotret proyekt aeroporta «Tashkent-Vostochniy» [The President ordered a “very serious and critical” review of the Tashkent-Vostochny airport project]. URL: <https://www.gazeta.uz/ru/2023/07/21/airport/>

УДК 551.501:551.508.91:551.507.362

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА АЭРОЗОЛЬНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ ТОЛЩИНЫ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ ЯРКОСТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

М.Л. АРУШАНОВ^{1*}, Х.У. УМЕРОВ¹, Л.Ю. ШАРДАКОВА¹

¹Научно-исследовательский гидрометеорологический институт, mikl-arushanov@rambler.ru

Аннотация. Рассмотрена возможность диагноза пыльной бури на спутниковом снимке на основе алгоритма количественной оценки содержания атмосферного аэрозоля с использованием полуэмпирических и эмпирических корреляционных связей с учётом решения обратных задач атмосферной оптики.

Установленная Ян Джун Хау и Джоном Цюем высокая корреляция между оптической толщиной аэрозоля (АОТ) и яркостной температурой на спутниковом снимке на длине волны 0,55 мкм позволяет подойти к распознаванию на спутниковом изображении пыльной бури с позиций статистической интерпретации спутникового изображения, выявить и классифицировать различные типы очагов мощных пылевых выносов в атмосферу и их пространственного переноса на значительные расстояния.

В статье рассматриваются данные со спутника NOAA/AVHRR, предварительно по ранее разработанному алгоритму, прошедшие первичную обработку (геометрическая коррекция, трансформация в заданную картографическую проекцию, географическая привязка снимка). Приводится пример диагноза пыльной бури на территории Каракалпакстана и пространственного распределения оптической аэрозольной толщины, генерируемое этой пыльной бурей.

Ключевые слова: пыльная буря, аэрозольная оптическая толщина, диапазоны длин волн, законы атмосферной оптики, спутниковые снимки.

* Ответственный автор: mikl-arushanov@rambler.ru, тел.: +998 90 997-61-46