

МЕТЕОРОЛОГИЯ / METEOROLOGY

УДК: 551.587

**КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ
ВОЗДУХА В РАЙОНЕ ПРОЕКТИРУЕМОГО АЭРОДРОМА
«ТАШКЕНТ-ВОСТОЧНЫЙ»****О.Л. БАБУШКИН^{1*}, Б.М. ХОЛМАТЖАНОВ^{1,2},
Н.В. ШУЛЬГИНА³, А.Р. ЗАЙНИТДИНОВА³, Ш.Х. ХАБИБУЛЛАЕВ³**¹ Научно-исследовательский гидрометеорологический институт, boleg1944@mail.ru² Национальный университет Узбекистана, b.xolmatjanov@nuu.uz³ Центр гидрометеорологической службы Республики Узбекистан, uzhymet@meteo.uz

Аннотация. В работе представлена климатическая характеристика температуры и давления воздуха в районе проектируемого аэродрома «Ташкент-Восточный» в соответствии с РД «Требования к составлению климатического описания аэродрома». Для выполнения работы использованы имеющиеся метеорологические данные за 5-летний период с 2008 по 2012 гг. Приведена сравнительная характеристика с метеорологическими данными метеостанции «Ташкент-обсерватория» за тот же период. Показано, что ряд температурных характеристик по аэродрому «Ташкент-Восточный» несколько ниже, а давления – выше по сравнению с данными метеостанции «Ташкент-обсерватория».

Ключевые слова: климатическое описание, температура воздуха, давление воздуха, аэродром «Ташкент-Восточный».

Введение. Ташкент находится на пересечении многих международных авиалиний. Он связан со многими городами России, стран СНГ, странами Европы, Ближнего и Среднего Востока, Юго-восточной и Центральной Азии. Ташкентская авиаметеорологическая станция (ТАМС) обслуживает международные рейсы в Лондон, Карачи, Дели, Куалу-Лумпур, Тель-Авив, Пекин и другие [Очерки ..., 2011]. Ежегодный пассажиропоток ташкентского аэропорта по состоянию на конец 2019 года, по сообщению председателя Uzbekistan Airports Равшана Исмаилова [spot.uz/ru/2020/02/12//airports], составлял 4,5 млн. человек, с предположительным последующим доведением его до 7 млн. пассажиров.

В целях повышения эффективности аэропортовой инфраструктуры Узбекистана для ее соответствия мировым стандартам, кардинального улучшения качества обслуживания пассажиров, прибывающих международными рейсами, в 2017 г. подписано Постановление Президента Республики Узбекистан от 30.06.2017 г. за № ПП-3104 «О мерах по реализации проекта «Строительство современного аэропортового комплекса гражданской (деловой) авиации на базе аэродрома «Ташкент-Восточный»», а также Постановление Президента Республики Узбекистан от 03.01.2018 г. № ПП-3456 «О дополнительных мерах по ускорению реализации проекта «Строительство современного аэропортового комплекса гражданской (деловой) авиации на базе аэродрома «Ташкент-Восточный»».

Аэродром «Ташкент-Восточный» являлся аэродромом совместного базирования. При вводе аэропортового комплекса гражданской (деловой) авиации на базе аэродрома

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

«Ташкент-Восточный» планируется организовать работу современной авиаметеорологической станции.

Аэродромом совместного базирования признается аэродром гражданской, государственной или экспериментальной авиации, на котором базируются воздушные суда, находящиеся в ведении различных ведомств. [Воздушный ..., 1998].

Документом, обязательным для организаций, ответственных за планирование и обеспечение безопасности полетов, а также необходимым в работе по метеорологическому обеспечению авиации, по эксплуатации аэродромов и воздушных судов, является климатическое описание аэродрома [РД ..., 2007].

Совершаемые на аэродроме взлет и посадка воздушных судов – это наиболее ответственные моменты их полета. Важными их характеристиками являются длина разбега самолета, скорость в момент отрыва от взлетно-посадочной полосы (ВПП), посадочная скорость и длина пробега от точки касания до полной остановки, подъемная сила крыла самолета.

При взлете самолет ускоренно движется по взлетной полосе до набора скорости отрыва, то есть минимальной скорости, при которой подъемная сила (G) становится равной силе тяжести самолета (Y). То есть $Y = G$. В этом случае, согласно [Баранов и др., 1975, Богаткин, 2005, 2009], скорость отрыва ($V_{отр}$) равна

$$V_{отр} = \sqrt{\frac{2G}{c_{y\ отр} S \rho}}, \quad (1)$$

где $c_{y\ отр}$ – коэффициент подъемной силы, S – площадь крыла самолета, ρ – плотность воздуха.

Таким образом, скорость отрыва зависит от плотности воздуха (ρ).

Плотность воздуха не входит в число измеряемых на метеорологических станциях величин. Известно, что по уравнению состояния сухого воздуха зависимость между давлением (P), температурой (T) и объемом (V) воздуха выражается соотношением $PV = RT$, где V – объем воздуха, R – индивидуальная газовая постоянная для сухого воздуха. Учитывая, что плотность непосредственно связана с объемом воздуха, получаем:

$$V_{отр} = \sqrt{\frac{2RTG}{c_{y\ отр} SP}}. \quad (2)$$

Повышение температуры воздуха и снижение атмосферного давления приводит к возрастанию скорости отрыва, что, в свою очередь, влечет за собой увеличение длины разбега самолета. При короткой взлетной полосе это может привести к аварии. Таким образом, необходимая длина ВПП определяется длиной разбега.

Аналогичная ситуация возникает при посадке воздушного судна. При более низкой плотности воздуха увеличивается посадочная скорость самолета в момент соприкосновения с посадочной полосой, что приводит к увеличению длины пробега от точки касания самолета с полосой до полной остановки.

На аэродромах с короткой ВПП в летний период при высокой температуре воздуха могут создаваться ситуации, когда нельзя выполнять ни взлет, ни посадку из-за большой длины разбега при взлете и длины пробега при посадке. В этом случае для взлетов и посадок используются вечерние и ночные часы, когда температура снижается до приемлемых для этих операций значений.

Необходимо учитывать, что взлетные и посадочные характеристики самолета в технических документах указывают применительно к стандартным условиям, которые соответствуют стандартной атмосфере, то есть атмосфере, не зависящей от времени суток и года, а также от географического места полета. За параметры стандартной атмосферы приняты осредненные величины многолетних данных, соответствующих летнему периоду на широте $45^{\circ}32'33''$ северного полушария. Поэтому отклонения фактических значений от стандартных должны учитываться при проектировании ВПП.

Скорость отрыва и посадки самолета тесно связана с силой тяги двигателей, которая также зависит от плотности, а соответственно от температуры и давления, воздуха. При этом влияние температуры и давления воздуха на силу тяги двигателей реактивных самолетов сильнее, чем у винтомоторных [Наровлянский, 1968].

Очень высокая температура воздуха осложняет подготовку авиационной техники к эксплуатации. При таких температурных условиях поверхность почвы и поверхность самолета могут нагреваться до $70-80^{\circ}\text{C}$, что препятствует проведению подготовительных работ к вылету самолетов.

При очень низких температурах увеличивается вязкость смазочных материалов, может образовываться твердый конденсат в авиационном топливе (керосине), что ухудшает их технические качества, затрудняется работа специалистов по обслуживанию авиационной техники на открытом воздухе.

Высота полета самолета определяется по барометру (высотомеру). Поэтому самолет летит не по горизонтальной, а по изобарической поверхности, используя закономерности изменения атмосферного давления с высотой. Начальное значение шкалы высотомера устанавливается по значению атмосферного давления на уровне ВПП или приведенное к уровню моря. При подлете к аэродрому назначения высотомер самолета настраивается на значение давления принимающего аэродрома для определения высоты самолета над посадочной полосой.

Цель работы: дать климатическое описание отдельных метеорологических величин в районе строящегося аэродрома «Ташкент-Восточный».

Задача данной работы: расчет и обобщение повторяемостей суточного и годового распределения значений температуры, давления и плотности в районе данного аэродрома.

Объект исследования: атмосфера в районе аэродрома «Ташкент-Восточный».

Предметом являются климатическая характеристика температуры и давления воздуха в районе данного аэродрома.

Исходные данные. Согласно Руководящему документу «Требования к составлению климатического описания аэродрома», климатическое описание должно основываться на метеорологических материалах 10-летнего периода, при необходимости не менее 5 лет [РД ..., 2007]. На основе имеющихся в наличии фактических метеорологических данных за период с 2008 по 2012 гг. строится данное климатическое описание.

В работе использованы статистические **методы исследования.**

Температура воздуха. По климатическим данным станции Ташкент-обсерватория [Научно ..., 1989] средняя месячная температура воздуха возрастает от $-0,6^{\circ}\text{C}$ в январе до $27,0^{\circ}\text{C}$ в июле и снижается до $1,6^{\circ}\text{C}$ в декабре. Расчет данных за период 2008-2012 гг. показал, что средние месячные температуры за этот период превышают климатические на $0,6$ (февраль) – $3,2^{\circ}\text{C}$ (март), среднегодовая была на $1,6^{\circ}\text{C}$ выше многолетней. Наибольшие превышения отмечены в марте ($3,2^{\circ}\text{C}$), апреле ($2,1^{\circ}\text{C}$), августе и октябре ($2,3^{\circ}\text{C}$). В этот же период средние месячные температуры на аэродроме «Ташкент-Восточный» оказались на $0,5-1,5^{\circ}\text{C}$ ниже соответствующих значений метеостанции Ташкент-обсерватория за этот же период. Наибольшие отклонения в январе, феврале, октябре и декабре составляют $1,5$, $1,4$, $1,3$ и $1,0^{\circ}\text{C}$, соответственно. Средняя годовая температура ниже на $0,9^{\circ}\text{C}$ (табл. 1).

Таблица 1

Месячные значения температуры воздуха на станции Ташкент-обсерватория по [Научно..., 1989] (1) и за период 2008-2012 гг. (2), на аэродроме «Ташкент-Восточный» за 2008-2012 гг. (3)

Table 1

Monthly air temperatures at the Tashkent-observatory station according to [Nauchno..., 1989] (1) and for the period 2008-2012 (2), at the aerodrome «Tashkent-Vostochny» for 2008-2012 (3)

Период	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Средняя месячная и годовая температура воздуха													
1	-0,6	1,9	7,9	14,7	20,1	24,9	27,0	25,0	19,6	12,8	6,6	1,9	13,5
2	0,8	2,5	11,1	16,8	21,7	26,2	28,2	27,3	21,0	15,1	7,6	2,6	15,1
3	-0,7	1,1	10,5	16,2	21,0	25,6	27,6	26,7	20,2	13,9	6,8	1,6	14,2
Средняя максимальная температура воздуха													
1	5,1	7,7	13,9	21,2	27,1	32,6	35,4	33,8	28,5	21,2	13,0	7,0	20,5
2	5,9	7,4	17,6	23,4	28,6	33,6	36,1	35,8	29,6	23,1	13,8	8,0	21,9
3	4,6	7,0	16,9	22,6	27,7	33,3	35,7	35,2	28,8	21,8	13,1	7,5	21,2
Средний из абсолютных максимумов температуры воздуха													
1	15	18	25	30	34	38	40	39	35	30	24	17	41
2	15	18	29	31	35	38	41	41	36	32	25	17	41
3	13	18	29	30	34	38	41	39	35	31	24	18	41
Абсолютный максимум температуры воздуха													
1	22	26	33	35	42	44	45	43	40	38	31	24	45
	1966	1963	1971	1912	1902	1884	1983	1944	1975	1941	1907	1985	1983
2	19,2	21,7	31,5	33,4	37,4	39,9	42,7	43,0	38,1	35,3	30,2	23,1	43,0
	2010	2010	2010	2011	2011	2008	2008	2011	2010	2011	2009	2010	2011
3	18,8	19	31,4	32,2	36,6	39,2	42,4	41,6	35,6	34,5	28,4	21,3	42,4
	2010	2008, 2012	2010	2011	2011	2008	2010	2011	2012	2011	2009	2010	2010
Средняя минимальная температура воздуха													
1	-4,5	-2,0	3,1	8,9	13,2	17,0	18,5	16,3	11,3	6,4	1,7	-1,9	7,4
2	-2,8	-1,0	6,0	10,7	14,8	18,3	19,6	18,9	13,3	8,9	3,2	-0,9	9,1
3	-4,8	-3,1	4,9	9,8	14,3	17,7	18,7	18,0	12,2	7,3	2,0	-2,4	7,9
Средний из абсолютных минимумов температуры													
1	-15	-12	-6	1	6	11	13	11	5	-1	-7	-12	-18
2	-17	-17	-6	-1	8	9	14	11	3	-1	-6	-13	-13
3	-13	-14	-4	1	10	13	13	13	7	0	-4	-11	-15
Абсолютный минимум температуры воздуха													
1	-28	-26	-20	-6	0	4	8	6	0	-11	-22	-30	-30
	1900	1900	1898	1960	1948	1924	1946	1968	1973	1909	1954	1930	1930
2	-17,4	-16,9	-6,4	-0,8	8,3	8,9	13,8	11,4	2,8	-0,5	-5,7	-13,1	-17,4
	2008	2012	2011	2011	2009	2009	2008	2010	2009	2010	2012	2012	2008
3	-21,6	-19,6	-8,6	-1,0	8,0	8,6	12,4	11,0	5,4	-0,8	-6,6	-17,8	-21,6
	2008	2012	2011	2011	2009	2009	2012	2010	2008	2012	2012	2012	2008

Годовой ход температуры воздуха на аэродроме «Ташкент-Восточный» представлен на рис. 1.

Самым холодным месяцем на аэродроме «Ташкент-Восточный» является январь с отрицательной средней месячной температурой $-0,7^{\circ}\text{C}$. Уже в феврале температура

положительная ($1,1^{\circ}\text{C}$) с последующим возрастанием ее к самому жаркому месяцу – июлю с температурой $27,6^{\circ}\text{C}$. При этом, наиболее значительное повышение температуры ($\Delta=9,4^{\circ}\text{C}$) отмечается с февраля по март. Отмечается снижение температуры от $26,7^{\circ}\text{C}$ с августа до $1,6^{\circ}\text{C}$ в декабре. Таким образом, годовая амплитуда, разность между самой высокой средней месячной температурой и самой низкой, составляет $28,3^{\circ}\text{C}$.

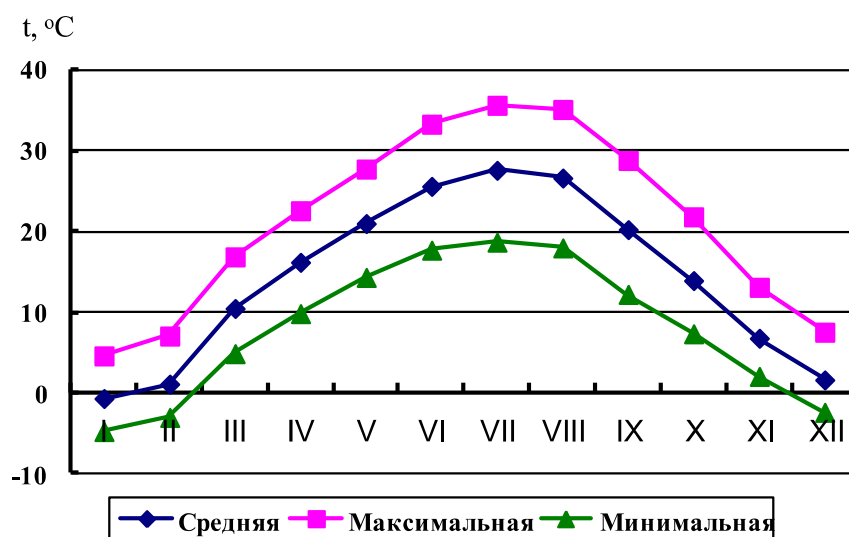


Рис. 1. Годовой ход средней месячной, средней максимальной и минимальной температуры воздуха на аэродроме «Ташкент-Восточный» (2008-2012 гг.)

Fig. 1. Annual course of the average monthly, average maximum and minimum air temperature at the aerodrome «Tashkent-Vostochny» (2008-2012)

Средние максимальные и минимальные температуры характеризуют теплую и холодную часть суток рассматриваемого месяца, соответственно. Они рассчитываются по самым высоким и самым низким суточным значениям температуры. Средняя максимальная температура на аэродроме «Ташкент-Восточный» изменяется от $4,6^{\circ}\text{C}$ в январе, возрастает до максимальных значений $35,7^{\circ}\text{C}$ и $35,2^{\circ}\text{C}$ в июле и августе, а затем снижается до $7,5^{\circ}\text{C}$ в декабре. Эти температуры устойчиво на $0,3-1,3^{\circ}\text{C}$, а в целом за год – на $0,7^{\circ}\text{C}$ ниже таковых, рассчитанных за период 2008-2012 гг. по данным метеорологической станции Ташкент-обсерватория. В январе и октябре эти различия достигают $1,3^{\circ}\text{C}$.

Средняя минимальная температура на аэродроме «Ташкент-Восточный» имеет отрицательные значения в зимние месяцы с декабря по февраль ($-2,4 - -4,8^{\circ}\text{C}$). Начиная с марта, температура повышается от $4,9^{\circ}\text{C}$ до $18,7^{\circ}\text{C}$ в июле, после чего снижается до $2,0^{\circ}\text{C}$ в ноябре. Во все месяцы данная температура устойчиво ниже таковой на Ташкент-обсерватория. Наибольшая разница отмечается в два зимних месяца: в январе и феврале, и составляет $2,0-2,1^{\circ}\text{C}$. В период с апреля по август эта разница сокращается до $0,5-0,9^{\circ}\text{C}$. Разница в $1,2^{\circ}\text{C}$ сохраняется и для годовой температуры, составляющей на аэродроме «Ташкент-Восточный» $7,9^{\circ}\text{C}$.

Средние значения из абсолютных максимумов температуры на аэродроме «Ташкент-Восточный» изменяются от 13°C в январе до 41°C в июле, после чего снижаются до 18°C в декабре. Абсолютный максимум температуры изменяется от 19°C в январе и феврале до 42°C в июле и августе. На аэродроме «Ташкент-Восточный» он устойчиво на $0-2^{\circ}\text{C}$ ниже наблюдаемого в Ташкент-обсерватория в период 2008-2012 гг.

Средние значения из абсолютных минимумов температуры в том же районе имеют отрицательные значения с ноября по март, достигая самых низких значений (-14°C) в феврале. Самые высокие средние из абсолютных минимумов (13°C) отмечаются с июня по август. Абсолютный минимум температуры изменяется от -22°C в январе до 12°C в июле. Отрицательные значения отмечаются с октября по апрель. В рассматриваемые годы абсолютный минимум на аэродроме «Ташкент-Восточный» в декабре и январе на 5°C , а в феврале и марте на 3°C ниже, чем в Ташкент-обсерватории. В остальные месяцы разница составила $0-2^{\circ}\text{C}$.

В целом за год средняя годовая температура составила $14,2^{\circ}\text{C}$, максимальная – $42,4^{\circ}\text{C}$ (2010 г.), минимальная – $-21,6^{\circ}\text{C}$ (2008 г.). Для сравнения на станции Ташкент-обсерватория за этот же период годовые значения были соответственно $15,1^{\circ}\text{C}$, $43,0^{\circ}\text{C}$ (2011 г.), $-17,4^{\circ}\text{C}$ (2008 г.).

Явление, при котором на общем фоне положительных среднесуточных температур отмечается температура ниже 0°C , называется заморозком. В районе аэродрома «Ташкент-Восточный» последний весенний заморозок отмечался от 25 февраля (2008 г.) до 4 апреля (2011 г.) при средней дате 18 марта. Первый осенний заморозок был отмечен от 19 октября (2012 г.) до 24 ноября (2010 г.) при средней дате 8 ноября. Средняя продолжительность беззаморозкового периода составила 233 дня, наименьшая – 210 дней (2012 г.), наибольшая – 258 дней (2008 г.).

Одной из важных характеристик температурного режима аэродрома является распределение температур по градациям через 5°C в соответствии с [РД ..., 2007] (табл. 2).

Таблица 2

Повторяемость (% от общего числа случаев) приземной температуры воздуха через интервалы в 5°C за год на аэродроме «Ташкент-Восточный»

Table 2

Repeatability (% of the total number of cases) of surface air temperature at intervals of 5°C per year at the aerodrome «Tashkent-Vostochny»

t, °C	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-25 - -20	0,0											
-20 - -15	0,3	0,1										0,0
-15 - -10	0,6	0,3										0,3
-10 - -5	1,4	0,8	0,1								0,1	0,9
-5 - 0	2,3	1,4	0,6	0,0						0,0	1,2	2,1
0 - 5	2,5	2,1	1,3	0,2						0,5	2,3	3,3
5 - 10	1,3	1,4	2,5	0,9	0,0	0,0			0,3	1,8	2,9	1,7
10-15	0,4	0,5	2,4	3,0	1,3	0,2	0,1	0,2	1,5	2,0	1,5	0,5
15 - 20	0,0	0,0	1,4	2,4	2,9	1,6	1,2	1,6	1,9	1,4	0,6	0,1
20-25			0,6	1,6	2,2	2,0	2,4	2,3	1,5	1,1	0,1	0,0
25-30			0,2	0,7	1,6	1,6	1,8	1,6	1,2	0,4	0,1	
30-35			0,0	0,1	0,6	1,8	2,3	2,0	0,6	0,0		
35-40					0,0	0,4	1,3	1,3	0,0			
40-45							0,0	0,0				
%	8,8	6,7	9,1	8,8	8,6	7,5	9,1	9,1	7,0	7,2	8,8	9,1

Примечание: Жирным шрифтом отмечена максимальная повторяемость.

Note: Bold indicates maximum repeatability.

В течение года температуры ниже -20°C отмечались в единичных случаях (менее 0,01%) в утренние часы (05-07 ч.). Достаточно редко (0,5%) наблюдались температуры от -15 до -20°C . Температуры выше 40°C составляли всего 0,06% случаев и приходились на послеполуденное время с 14 до 17 ч., в единичных случаях до 18 ч.

Наибольшая повторяемость (более 2% от общего числа случаев) в зимние месяцы – декабре и январе, отмечается в диапазоне температур от -5 до 5°C , в феврале – от 0 до 5°C , марте – от 5 до 15°C , апреле – от 10 до 20°C , мае $-15-25^{\circ}\text{C}$, с июня по август – от 20 до 25°C , при этом, в июле-августе повторяемость температур в диапазоне $30-35^{\circ}\text{C}$ также превышает 2%. Далее максимальная повторяемость смещается в сторону более низких температур от $15-20^{\circ}\text{C}$ в сентябре до $0-10^{\circ}\text{C}$ в ноябре.

На аэродромных метеостанциях температура воздуха чаще всего измеряется с часовой периодичностью. Средние многолетние почасовые значения температуры воздуха по месяцам представлены в табл. 3.

Минимальные температуры воздуха в декабре и январе приходятся на 8-часовой срок, в феврале и ноябре – на 7-часовой, в марте, сентябре и октябре – на 6-часовой, с апреля по август – на 5-часовой, в среднем за год ($9,0^{\circ}\text{C}$) – на 5-часовой срок.

Максимальные температуры с ноября по февраль отмечаются в 14-часовой срок, с марта по июнь и с сентября по октябрь – в 15-часовой, в июне-августе – в 16-часовой, в среднем за год ($20,3^{\circ}\text{C}$) – в 15-часовой срок.

Отрицательные средние месячные температуры наблюдаются только в зимние месяцы – в январе с 19 ч. вечера до 10 ч. утра, в декабре и феврале с 23 до 8 ч.

В декабре и январе, когда отмечаются самые продолжительные ночи, минимальные температуры воздуха приходятся на 8-часовой срок. По мере увеличения световой части дня и повышения температуры воздуха минимумы сдвигаются на более ранние сроки вплоть до 05 ч. с апреля по июль-начало августа с последующей сдвижкой на более поздние сроки.

Обратная картина наблюдается с максимальной температурой воздуха, которая в зимнее время наблюдается в 14-часовой срок, а по мере продвижения к летнему периоду время наблюдения температурного максимума сдвигается к 16 часам.

Необходимой температурной характеристикой, согласно [РД ..., 2007], является распределение температуры внутри суток по градациям через 5°C как в целом за год, так и в отдельные месяцы. Повторяемость температур воздуха в течение суток представлена в табл. 4.

Средняя годовая температура воздуха в районе аэродрома «Ташкент-Восточный» $14,2^{\circ}\text{C}$. Наибольшая повторяемость температуры в течение года (0,8-1,0%) отмечается в диапазоне температур от 10 до 20°C в ночные и ранние утренние часы с 23 до 06 ч. Несколько ниже их повторяемость (0,6-0,7%) при температурах от 0 до 10°C с 22 до 07 ч., от 20 до 30°C с 07 до 11 ч. и от 30 до 35°C с 11 до 19 ч.

Самая низкая повторяемость (менее 0,1%) отмечается при температурах ниже -15°C круглосуточно и от -10 до -15°C с 11 до 24 ч. Подобная ситуация отмечается и при температурах 40°C и выше.

Повторяемость температуры воздуха по месяцам. Ниже, в качестве примера, представлено распределение повторяемости срочных значений температуры воздуха по градациям через 5°C в январе (табл. 5).

На основе подобных таблиц за каждый месяц представлено описание распределения температуры воздуха по сезонам года.

При климатическом описании аэродромов большое внимание уделяется низким температурам ниже -10°C .

Таблица 3

Средние месячные почасовые значения температуры воздуха в районе аэродрома
«Ташкент-Восточный»

Table 3

Average monthly hourly air temperatures in the area of the aerodrome
«Tashkent-Vostochny»

Время, ч	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
00	-2,2	-0,6	7,7	12,8	16,8	20,5	22,5	21,7	15,7	9,9	4,5	0,0	10,8
01	-2,3	-0,8	7,3	12,4	16,3	19,9	21,6	21,0	15,0	9,5	4,3	-0,3	10,3
02	-2,5	-0,6	6,9	11,9	15,9	19,2	20,9	20,3	14,4	9,2	4,2	-0,4	10,0
03	-2,7	-1,1	6,8	11,6	15,6	18,9	20,2	19,7	13,9	8,9	3,9	-0,6	9,6
04	-2,9	-1,2	6,6	11,2	15,5	18,7	19,7	19,3	13,5	8,7	3,9	-0,6	9,4
05	-2,9	-1,3	6,3	10,8	15,0	18,4	19,1	18,6	13,2	8,6	3,5	-0,7	9,0
06	-3,1	-1,1	6,2	10,9	15,6	19,4	19,8	18,6	13,0	8,6	3,3	-0,9	9,2
07	-3,1	-1,3	6,5	12,5	17,9	22,3	22,6	20,9	14,0	8,7	3,3	-0,9	10,3
08	-3,2	-0,9	7,9	14,9	20,7	25,4	26,3	24,6	17,1	10,6	3,6	-1,0	12,2
09	-2,1	0,3	10,1	16,9	22,6	27,4	28,6	27,7	21,0	14,1	5,4	0,0	14,3
10	-0,7	2,0	12,0	18,4	24,0	28,9	30,4	29,4	23,3	16,9	8,0	1,5	16,2
11	1,0	3,4	13,5	19,5	24,8	30,0	31,8	31,0	25,0	18,8	9,9	3,6	17,7
12	2,3	4,4	14,4	20,5	25,7	31,1	33,0	32,5	26,4	20,0	11,1	4,9	18,9
13	3,1	5,0	15,2	21,3	26,4	31,7	33,9	33,3	27,5	20,8	12,0	5,7	19,7
14	3,5	5,3	15,6	21,6	26,6	32,2	34,8	34,1	28,1	21,3	12,6	6,2	20,1
15	3,4	5,2	15,7	21,7	26,7	32,4	35,1	34,6	28,4	21,4	12,3	6,4	20,3
16	2,7	4,7	15,3	21,5	26,7	32,3	35,3	34,7	28,1	21,0	11,6	5,6	19,9
17	1,4	3,9	14,6	20,8	26,2	31,8	34,9	34,3	27,7	19,8	10,1	4,1	19,1
18	0,2	2,6	13,2	19,7	24,9	30,7	34,1	33,1	25,9	17,0	8,2	2,8	17,7
19	-0,6	1,5	11,6	18,1	23,2	28,9	32,3	30,6	22,6	14,5	6,9	1,7	15,9
20	-1,1	1,0	10,5	16,5	21,1	26,4	29,2	27,8	20,4	13,0	5,8	1,1	14,3
21	-1,6	0,3	9,6	15,2	19,7	24,3	27,1	25,7	18,6	11,8	5,2	0,6	13,1
22	-1,8	0,0	8,9	14,0	18,5	22,8	25,2	23,9	17,3	10,9	4,7	0,1	12,0
23	-1,9	-0,2	8,4	13,4	17,6	21,4	23,7	22,4	16,2	10,2	4,5	0,0	11,3
Ср	-0,7	1,1	10,5	16,2	21,0	25,6	27,6	26,7	20,3	13,9	6,8	1,6	14,2
Абс. макс	18,8	19,0	31,4	32,2	36,6	39,2	42,4	41,6	35,6	34,5	28,4	21,3	42,4
Год	2010	2008	2010	2011	2011	2008	2010	2011	2012	2011	2009	2010	2010
Абс. мин	-21,6	-19,6	-8,6	-1,0	8,0	8,6	12,4	11,0	5,4	-0,8	-6,6	-17,8	-21,6
Год	2008	2012	2011	2011	2009	2009	2012	2010	2008	2012	2012	2012	2008
σ	2,26	2,35	3,39	3,89	4,29	5,14	5,73	5,77	5,60	4,81	3,24	2,51	4,02
As	0,74	0,55	0,28	0,09	0,00	-0,05	-0,07	0,04	0,18	0,40	0,64	0,77	0,23

Примечание: Жирным шрифтом отмечены экстремальные температуры.

Note: Extreme temperatures are marked in bold.

В зимний период с декабря по февраль средняя месячная температура воздуха снижается от 1,6°C в декабре до -0,7°C в январе и повышается до 1,3°C в январе. Соответственно в эти месяцы абсолютные минимумы температуры достигали -19,0, -21,6 и -19,6°C, отмеченные в 07-08 ч., и абсолютные максимумы, которые составили 21,3, 18,8 и 19,0°C, фиксированные в 14-15 ч.

Таблица 4

Повторяемость (% от общего числа случаев) температуры воздуха в течение суток по градациям через 5°C за год на аэродроме «Ташкент-Восточный»

Table 4

Repeatability (% of the total number of cases) of air temperature during the day according to gradations through 5°C per year at the aerodrome «Tashkent-Vostochny»

Время, ч	Градация, °С														Ср. t
	-25 -- -20	-20 -- -15	-15 -- -10	-10 -- -5	-5 - 0	0 - 5	5 - 10	10-15	15 - 20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	
00		0,0	0,0	0,1	0,3	0,6	0,7	0,9	0,9	0,5	0,0	0,0			10,8
01		0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,6	0,7	0,8	0,6	0,0	0,0			10,3
02		0,0	0,0	0,2	0,4	0,6	0,7	0,7	0,9	0,6	0,0				9,9
03		0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	0,5	0,0				9,6
04		0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	0,4	0,0				9,3
05	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	0,3	0,0				9,0
06	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	0,5	0,0				9,2
07	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,1	0,0			10,3
08		0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,0			12,2
09		0,0	0,1	0,1	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,3	0,0		14,3
10		0,0	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,5	0,0		16,2
11			0,0	0,1	0,2	0,5	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,7	0,1		17,7
12			0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	0,2		18,9
13			0,0	0,1	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,3		19,7
14			0,0	0,1	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,7	0,4	0,0	20,1
15			0,0	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5	0,4	0,6	0,6	0,7	0,5	0,0	20,3
16		0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5	0,4	0,6	0,5	0,6	0,5	0,0	19,9
17		0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,5	0,6	0,4	0,0	19,1
18		0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,3	0,0	17,7
19		0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,1		15,9
20		0,0	0,0	0,1	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,7	0,3	0,0		14,3
21		0,0	0,1	0,1	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,0			13,1
22		0,0	0,0	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,4	0,0			12,0
23		0,0	0,0	0,2	0,4	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,2	0,0			11,3
Σ	0,0	0,5	1,1	3,1	7,6	12,3	13,0	13,8	15,4	13,6	9,3	7,4	2,9	0,1	14,2

Примечание: 0,0 показывает данные с повторяемостью менее 0,1%

Note: 0.0 indicates data with less than 0.1% repeatability

Температура ниже -20°C была отмечена 15.01.2008 г. в утренние часы от 05 до 07 ч.

Температуры от -15 до -20°C в декабре наблюдались в 0,4% случаев с 20 до 09 ч.; в январе – в 3,4% с 19 до 10 ч. с наибольшей повторяемостью 0,3% с 00 до 08 ч.; в феврале в этой градации оказалось 2,2% случаев, наблюдаемых с 16 до 09 ч., при этом, чаще с 04 до 08 ч. В феврале такие температуры не отмечались в дневное время с 10-11 до 16-18 ч.

В интервале температур от -10 до -15°C в декабре отмечено 3,5% случаев в период с 17 до 10 ч., в котором с 04 до 08 ч. повторяемость достигает 0,3%. В январе

повторяемость температур в этом интервале составляет 6,3% и приходится на период от 17 до 13 ч. с наиболее высокими значениями в 0,4-0,5% с 03 до 09 ч. В феврале в эту группу температур входит 3,8% случаев, наблюдаемых круглосуточно, с наибольшей повторяемостью 0,2-0,3% с 03 до 09 ч.

По средним многолетним почасовым данным отрицательные температуры отмечаются в декабре с 01 до 08 ч., в январе – с 19 до 10 ч., в феврале – с 23 до 08 ч. Минимальные температуры, соответственно в эти месяцы составляющие -1,0, -3,2 и -1,3°C, приходятся на 7-8-часовые сроки. Максимальные температуры, достигающие соответственно 6,4, 3,5 и 5,3°C, отмечаются в 14-15 часов.

В весенний период средняя месячная температура воздуха возрастает от 10,5°C в марте, 16,2°C в апреле и до 21,0°C в мае. Абсолютный минимум в марте и апреле имеет отрицательные значения: -8,6°C и -1,0°C, соответственно, в мае он возрастает до 8,0°C. Абсолютный максимум возрастает от 31,4°C в марте до 32,2°C в апреле и до 36,6°C в мае.

Таблица 5

Повторяемость (% от общего числа случаев) температуры воздуха в течение суток по градациям через 5°C в январе на аэродроме «Ташкент-Восточный»

Table 5

Repeatability (% of the total number of cases) of air temperature during the day according to gradations through 5°C in January at the aerodrome «Tashkent-Vostochny»

Время, ч	Градация, °С									Ср. t
	-25 - -20	-20 - -15	-15 - -10	-10 - -5	-5 - 0	0 - 5	5 - 10	10-15	15 - 20	
00		0,3	0,2	0,8	1,3	1,0	0,5	0,1		-2,2
01		0,3	0,3	0,8	1,3	1,1	0,5	0,1		-2,3
02		0,3	0,3	0,8	1,2	1,1	0,5	0,1		-2,5
03		0,3	0,4	0,8	1,2	1,0	0,5	0,1		-2,7
04		0,3	0,4	0,8	1,1	1,1	0,4	0,1		-2,9
05	0,0	0,3	0,4	0,7	1,2	1,0	0,5	0,0		-2,9
06	0,0	0,3	0,4	0,8	1,3	0,9	0,5	0,0		-3,1
07	0,0	0,3	0,5	0,7	1,2	1,0	0,5	0,1		-3,1
08		0,3	0,5	0,8	1,1	0,9	0,5	0,1		-3,2
09		0,2	0,4	0,7	1,3	0,9	0,6	0,1		-2,1
10		0,1	0,3	0,6	1,1	1,3	0,6	0,1		-0,7
11			0,3	0,4	1,0	1,3	0,9	0,2		1,0
12			0,2	0,4	0,8	1,3	0,9	0,4	0,1	2,3
13			0,1	0,5	0,6	1,5	0,9	0,5	0,1	3,1
14				0,5	0,6	1,5	0,9	0,5	0,2	3,5
15				0,5	0,7	1,6	0,8	0,6	0,1	3,4
16				0,6	0,7	1,5	0,8	0,5	0,1	2,7
17			0,2	0,5	1,1	1,4	0,5	0,5		1,4
18			0,3	0,6	1,2	1,3	0,7	0,2		0,2
19		0,1	0,3	0,6	1,3	1,2	0,7	0,0		-0,6
20		0,1	0,3	0,6	1,3	1,1	0,8	0,0		-1,1
21		0,1	0,3	0,6	1,4	1,1	0,6	0,0		-1,6
22		0,2	0,2	0,8	1,2	1,1	0,6	0,1		-1,8
23		0,2	0,2	0,8	1,2	1,1	0,6	0,1		-1,9
Сумма	0,1	3,4	6,3	15,5	26,5	28,3	15,1	4,3	0,6	-0,7

В марте температуры ниже -5°C очень редки (0,7%) и наблюдаются с 00 до 08 ч., повторяемость температур от 0 до -5°C , отмечаемых круглосуточно, возрастает до 6,3%. В апреле исключительно редки (0,1%) температуры ниже 0°C , а в мае – ниже 5°C (0,3%).

Наибольшая повторяемость в марте (более 54%) приходится на интервал температур от 5 до 15°C , из них повторяемость более 1,5% отмечается в градации $5-10^{\circ}\text{C}$ с 00 до 08 ч., а в градации $10-15^{\circ}\text{C}$ – с 19 до 22 ч.; в апреле температуры от 10 до 20°C отмечаются в более чем 60% случаев, с почасовой повторяемостью более 2,0% в интервале от 10 до 15°C в ночные часы; в мае наибольшая повторяемость (около 60%) приходится на интервал от 15 до 25°C .

Высокие температуры, превышающие 30°C , в марте и апреле отмечаются в единичных случаях, в мае их повторяемость составляет 6,7%, из них 0,3% приходится на температуры до 37°C .

По средним многолетним данным минимальные температуры, соответственно в эти три месяца составляющие 6,2, 10,8 и $15,0^{\circ}\text{C}$, приходятся в марте на 06 ч., в апреле и мае на 05 ч., максимальные – 15,7, 21,7 и $26,7^{\circ}\text{C}$ – на 15 ч.

В летний период особое внимание уделяется высоким температурам. Средняя месячная температура воздуха соответственно в июне, июле и августе равна 25,6, 27,6 и $26,6^{\circ}\text{C}$, абсолютный максимум достигает в эти месяцы 39,2, 42,4 и $41,6^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум составляет 8,6, 12,4 и $11,0^{\circ}\text{C}$.

Температуры от 40°C и выше отмечаются только в июле и августе, хотя их повторяемость незначительна: в июле 0,5%, в августе 0,2%. Повторяемость температур от 35 до 40°C увеличивается в течение летнего периода от 5,3% в июне, 13,9% в июле до 14,4% в августе. В основном эти температуры наблюдаются с 11 до 18 ч. За пределами этого отрезка времени фиксируются только единичные случаи таких высоких температур. В диапазоне от 30 до 35°C заключено 22-25% случаев с такой температурой с 09 до 20 ч., хотя может наблюдаться и вне этого интервала времени, вплоть до 01 ч. ночи. На температуры от 20 до 30°C приходится в июне и июле по 47% случаев, в августе – 43%.

По средним многолетним почасовым данным минимальные температуры отмечаются в июне ($18,4^{\circ}\text{C}$) в 04-05 ч., в июле ($19,1^{\circ}\text{C}$) в 0,5 ч., в августе ($18,6^{\circ}\text{C}$) в 0,5-0,6 ч.; максимальные – ($32,4$, $35,3$, $34,7^{\circ}\text{C}$) – в 16 ч. Температура выше 30°C поднимается с 10-11 до 18-19 ч.

В осенний период средняя месячная температура воздуха снижается от $20,3^{\circ}\text{C}$ в сентябре до $13,9^{\circ}\text{C}$ в октябре и до $6,8^{\circ}\text{C}$ в ноябре. Абсолютные максимумы в эти месяцы составляют соответственно 35,6, 34,5 и $28,4^{\circ}\text{C}$, абсолютные минимумы – 5,4, -0,8 и $-6,6^{\circ}\text{C}$.

В сентябре температуры выше 35°C отмечаются в единичных случаях (0,3%), а выше 36°C не наблюдались. В градацию от 30 до 35°C входит 8,1% случаев, из которых повторяемость 1,0-1,3% фиксируется с 13 до 17 ч. Несколько больше (17,7%) повторяемость температур от 25 до 30°C , наблюдаемых в основном с 10 до 20 ч. В интервале от 10 до 20°C заключено 70% случаев.

В октябре в градацию $30-35^{\circ}\text{C}$ включено всего 0,5% случаев, а в градацию $25-30^{\circ}\text{C}$ – 5,0% с повторяемостью от 0,7 до 1,1% с 13 до 16 ч. В основном, в 72% случаев, температура колеблется от 5 до 20°C . Отмечен один случай отрицательной температуры.

По средним многолетним почасовым данным минимальные температуры в сентябре и октябре (13,0 и $8,6^{\circ}\text{C}$, соответственно) приходятся на 0,5-0,6 ч., а максимальные (28,4 и $21,4^{\circ}\text{C}$) на 15 ч. В ноябре минимальная температура ($3,3^{\circ}\text{C}$) сдвигается на 06-07 ч., а максимальная ($12,4^{\circ}\text{C}$) на 14 ч.

Давление воздуха. Основными факторами, формирующими режим атмосферного давления в Ташкенте, являются особенности атмосферной циркуляции над Узбекистаном и орография территории.

В холодный период года территория Узбекистана находится под влиянием азиатского (сибирского) антициклона, который располагается за пределами республики к северо-востоку от нее. В летнее время основными макроциркуляционными факторами для рассматриваемой территории являются отроги азорского антициклона, северная часть переднеазиатской термической депрессии и малоградиентные поля повышенного и пониженного давления [Чанышева и др., 2011].

Среднее годовое значение атмосферного давления на аэродроме «Ташкент-Восточный» составляет 961,6 гПа, что на 2,7 гПа выше, чем на метеорологической станции Ташкент-обсерватория за этот же период (2008-2012 гг.). Годовой ход давления характеризуется максимальными значениями в зимние месяцы (968,3-968,9 гПа) и минимальными – в летние (952,0-954,4 гПа) с минимумом в июле. Средние месячные значения устойчиво на 2,4-3,0 гПа выше таковых в районе метеостанции Ташкент-обсерватория (табл. 6).

Таблица 6

Месячные и годовое значение атмосферного давления (гПа) на метеостанциях «Ташкент-Восточный» (1) и Ташкент-обсерватория (2) за 2008-2012 гг.

Table 6

Monthly and annual values of atmospheric pressure (hPa) at the meteorostations «Tashkent-Vostochny» (1) and Tashkent-observatory (2) for 2008-2012

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее месячное и годовое давление													
1	968,3	966,3	963,3	961,0	958,3	954,4	952,0	954,4	959,2	965,3	968,3	968,9	961,6
2	965,7	963,2	960,6	958,4	955,7	951,7	949,4	951,5	956,8	962,4	965,8	966,3	959,0
Δ	2,6	3,1	2,7	2,6	2,6	2,7	2,6	2,9	2,4	2,9	2,5	2,6	2,7
Абсолютный максимум давления													
1	983,5	985,5	985,2	978,7	967,3	966,7	961,6	966,0	972,8	975,5	982,7	986,8	986,8
Год	2008	2008	2011	2011	2009	2009	2011	2009	2012	2008	2008	2011	2011
2	980,3	983,5	982,0	976,0	964,5	964,1	959,3	960,6	970,7	973,0	981,1	983,8	983,8
Год	2008	2008	2011	2011	2009	2009	2011	2011	2012	2008	2008	2011	2011
Абсолютный минимум давления													
1	954,1	948,3	948,0	948,0	946,9	943,1	945,3	946,3	949,6	953,9	951,9	955,2	943,1
Год	2009	2008,0	2009	2012	2011	2008	2012	2011	2011	2011	2009	2010	2012
2	951,8	943,7	939,1	946,3	944,6	940,8	941,7	942,5	947,6	950,2	949,4	952,5	940,8
Год	2008	2008	2012	2008	2011	2008	2012	2011	2010	2010	2009	2010	2008

Минимальное среднее месячное давление приходится на июль (952,0 гПа), максимальное – на декабрь (968,9 гПа), то есть амплитуда колебания составляет 16,9 гПа. Вариационный размах, то есть разность между абсолютными экстремумами давления достигает 43,7 гПа. Наиболее значительное повышение давления отмечается в сентябре и октябре (на 4,8 и 6,1 гПа, соответственно) (рис. 2).

Суточный ход атмосферного давления позволяет выявить распределение давления во времени (табл. 7).

В суточном ходе давления разница между максимальными и минимальными значениями незначительна. В холодный период она составляет 0,7-0,9 гПа, увеличиваясь к летнему периоду до 1,0-1,2 гПа. Максимальные значения давления отмечаются в первой половине дня с 09 до 12 ч., минимальные – в холодный период года с ноября по март с 15 до 17 ч., по мере продвижения к летнему периоду они сдвигаются на более поздние сроки и в июле-августе отмечаются с 18 до 20 ч. В целом за год максимальное давление отмечается с 9 до 12 ч., а минимальное – с 16 до 18 ч.

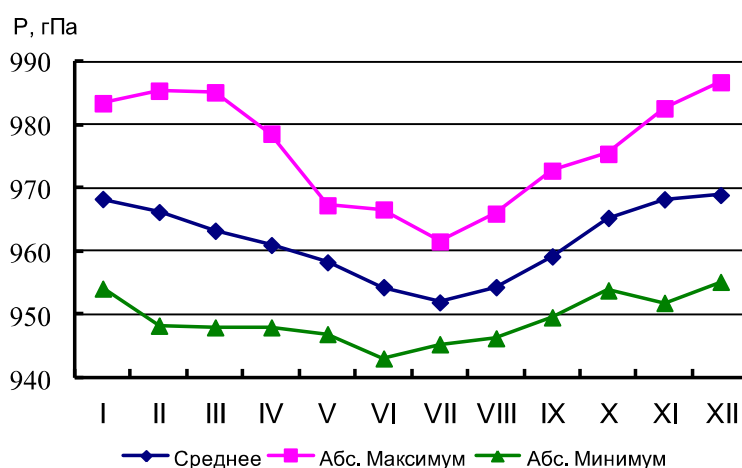


Рис. 2. Годовой ход среднего месячного, абсолютного максимального и минимального давления на аэродроме «Ташкент-Восточный» (2008-2012 гг.)

Fig. 2. Annual course of the average monthly, absolute maximum and minimum pressure at the aerodrome «Tashkent-Vostochny» (2008-2012)

Таблица 7

Среднее месячное и годовое атмосферное давление (гПа) по срокам на аэродроме «Ташкент-Восточный»

Table 7

Average monthly and annual atmospheric pressure (hPa) by time at the aerodrome «Tashkent-Vostochny»

Срок, ч.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
00	968,3	966,3	963,5	961,1	958,2	954,4	951,7	953,8	958,9	965,3	968,2	968,9	961,6
01	968,3	966,3	963,5	961,0	958,1	954,3	951,7	953,8	959,0	965,3	968,2	968,9	961,5
02	968,2	966,3	963,4	961,0	958,0	954,2	951,7	953,9	959,0	965,3	968,2	968,8	961,5
03	968,2	966,2	963,4	960,9	958,0	954,2	951,7	953,9	959,0	965,3	968,2	968,8	961,5
04	968,1	966,1	963,3	960,9	958,0	954,2	951,8	953,9	959,0	965,3	968,1	968,8	961,5
05	968,1	966,2	963,2	960,9	958,0	954,3	951,8	953,9	959,1	965,3	968,1	968,8	961,5
06	968,1	966,2	963,2	960,9	958,1	954,4	952,0	954,1	959,2	965,3	968,1	968,8	961,5
07	968,2	966,2	963,2	961,1	958,4	954,6	952,1	954,2	959,4	965,5	968,3	968,9	961,7
08	968,4	966,3	963,4	961,3	958,6	954,8	952,4	954,5	959,6	965,7	968,5	969,0	961,9
09	968,6	966,5	963,5	961,4	958,6	954,9	952,6	954,7	959,8	965,8	968,7	969,2	962,0
10	968,8	966,6	963,7	961,5	958,8	955,0	952,6	954,9	960,0	965,9	968,8	969,4	962,2
11	968,8	966,7	963,6	961,6	958,8	955,0	952,7	954,9	959,9	965,9	968,6	969,4	962,2
12	968,6	966,5	963,5	961,4	958,7	954,8	952,6	954,7	959,7	965,7	968,5	969,2	962,0
13	968,3	966,2	963,3	961,2	958,6	954,6	952,4	954,6	959,5	965,5	968,3	969,0	961,8
14	968,2	966,0	963,0	961,0	958,4	954,5	952,2	954,4	959,2	965,2	968,1	968,8	961,6
15	968,1	965,9	962,9	960,9	958,2	954,3	952,0	954,2	959,0	965,0	967,9	968,7	961,4
16	968,1	965,9	962,8	960,6	958,1	954,1	951,7	953,9	958,9	964,9	967,9	968,8	961,3
17	968,2	965,9	962,9	960,6	958,0	954,0	951,6	953,8	958,9	964,9	968,0	968,7	961,3
18	968,2	966,1	963,0	960,6	958,0	953,9	951,5	953,7	958,9	964,9	968,1	968,8	961,3
19	968,3	966,2	963,1	960,7	958,0	953,9	951,5	953,7	958,9	965,1	968,2	968,9	961,4
20	968,4	966,4	963,3	960,8	958,1	954,0	951,5	953,7	959,1	965,1	968,3	968,9	961,5
21	968,3	966,5	963,4	960,9	958,1	954,1	951,6	953,8	959,1	965,2	968,4	968,9	961,5
22	968,5	966,4	963,5	961,0	958,2	954,2	951,7	953,9	959,2	965,2	968,4	968,9	961,6
23	968,3	966,5	963,4	961,1	958,2	954,2	951,7	953,9	959,2	965,2	968,4	969,0	961,6
ср	968,3	966,3	963,3	961,0	958,7	954,4	952,0	954,4	959,2	965,3	968,3	968,9	961,7
σ, rPa	0,21	0,21	0,24	0,27	0,27	0,33	0,38	0,39	0,33	0,29	0,23	0,20	0,25
As	0,97	-0,03	-0,64	0,42	0,88	0,56	0,76	0,83	1,05	0,68	0,53	1,36	1,02

Изменчивость средних суточных значений давления изменяется в течение года от 6-7 гПа в зимнее время до 2-3 гПа – в летнее (табл. 8).

Таблица 8

Статистические характеристики среднего суточного атмосферного давления на уровне аэродрома «Ташкент-Восточный»

Table 8

Statistical characteristics of the average daily atmospheric pressure at the level of the aerodrome «Tashkent-Vostochny»

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
ср, гПа	968,3	966,3	963,3	961,0	958,7	954,4	952,0	954,4	959,2	965,3	968,3	968,9	961,7
σ, гПа	5,94	7,40	5,78	4,65	3,16	3,40	2,18	3,18	3,28	3,62	4,47	5,48	7,34
As	-0,59	0,40	0,14	0,37	-0,09	0,91	0,53	0,10	0,08	-0,17	0,24	0,30	0,30

В работе [Чанышева и др., 2011] высказывается мнение, что повышенная изменчивость давления в зимний период связана с достаточно частым чередованием циклонических и антициклонических полей.

Заключение. Представленные материалы, построенные на основе имеющихся метеорологических почасовых данных метеорологической станции аэродрома «Ташкент-Восточный» за период с 2008 по 2012 гг. в соответствии с РД «Требования к составлению климатического описания аэродрома», позволяют судить о многолетнем режиме таких метеорологических величин, как температура и давление воздуха в этом районе. Проведенная сравнительная характеристика полученных данных с соответствующими метеорологическими материалами метеостанции Ташкент-обсерватория за тот же период показала, что ряд температурных характеристик по аэродрому «Ташкент-Восточный» несколько ниже, а давления несколько выше по сравнению с данными метеостанции Ташкент-обсерватория.

Материалы будут использованы для составления авиационно-климатического описания аэродрома «Ташкент-Восточный» в целях авиаметеорологического обеспечения его строительства и последующей эксплуатации.

Вклад авторов. **О.Л. Бабушкин:** Анализ, проверка, проведение расчетов, написание текста, оформление. **Б.М. Холматжанов:** Анализ, написание текста, руководство. **Н.В. Шульгина:** Сбор, обработка данных, систематизация материала, анализ. **А.Р. Зайнитдинова:** Анализ, редактирование и пополнение текста. **Ш.Х. Хабибуллаев:** Сбор, обработка данных, систематизация материала, анализ. Все авторы прочитали и согласны с подготовленной к публикации версией рукописи.

ЛИТЕРАТУРА

- Баранов А.М., Солонин С.В. Авиационная метеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 384 с.
- Богаткин О.Г. Авиационная метеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 2005. – 329 с.
- Богаткин О.Г. Основы авиационной метеорологии. – СПб., РГГМУ. 2009. – 340 с.
- Воздушный кодекс Республики Узбекистан. Гл.3, ст. 32. Закон Республики Узбекистан от 26 декабря 1997 г. № 549-1 – Ведомости Олий Мажлиса, 1998 г., № 3.
- Наровлянский Г.Я. Авиационная климатология. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 267 с.
- Научно-прикладной справочник по климату СССР. Вып. 19. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 304 с.
- РД 52.21.692-2007. Требования к составлению климатического описания аэродрома. – М.: Росгидромет. 2007. – 42 с.

Чанышева С.Г., Смирнова Е.Н. Климатическое описание Ташкентского вилоята. – Ташкент: НИГМИ, 2011. – 161 с.

Электрон манба:

spot.uz/ru/2020/02/12//airports.

ЛОЙИҲАЛАНАЁТГАН «ТОШКЕНТ-ШАРҚИЙ» АЭРОДРОМИ ҲУДУДИДА ҲАВО ҲАРОРАТИ ВА ҲАВО БОСИМИНИНГ ИҚЛИМИЙ ТАВСИФИ

О.Л. БАБУШКИН¹, Б.М. ХОЛМАТЖАНОВ²,
Н.В. ШУЛГИНА³, А.Р. ЗАЙНИТДИНОВА³, Ш.Ҳ. ҲАБИБУЛЛАЕВ³

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

² Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети, b.xolmatjanov@nuu.uz

³ Ўзбекистон Республикаси Гидрометеорология хизмати маркази, uzhyet@meteo.uz

Аннотация. Мақолада лойиҳаланаётган «Тошкент-Шарқий» аэродроми ҳудудида ҳаво ҳарорати ва ҳаво босими каби метеорологик катталикларнинг иқлимий хусусиятлари «Аэродромнинг иқлимий тавсифини тайёрлашга қўйиладиган талаблар» йўриқнома ҳужжатида мувофиқ келтирилган. Тадқиқот ишини бажаришда 2008 йилдан 2012 йилгача бўлган 5 йиллик давр мобайнидаги мавжуд метеорологик маълумотлардан фойдаланилди. Аниқланган катталиклар «Тошкент-обсерватория» метеорология станциясининг шу даврдаги метеорологик маълумотлари билан қиёсланган. «Тошкент-Шарқий» аэродромидаги ҳаво ҳарорати «Тошкент-обсерватория» станциясидагига нисбатан бирмунча пастроқ, ҳаво босими эса юқорироқ эканлиги кўрсатилган.

Калит сўзлар: иқлим тавсифи, ҳаво ҳарорати, ҳаво босими, «Тошкент-Шарқий» аэродроми.

CLIMATIC CHARACTERISTICS OF THE AIR TEMPERATURE AND AIR PRESSURE IN THE AREA OF THE PROJECTED AERODROME “TASHKENT-VOSTOCHNY”

O.L. BABUSHKIN¹, B.M. KHOLMATJANOV²,
N.V. SHULGINA³, A.R. ZAINITDINOVA³, SH.KH. KHABIBULLAEV³

¹ Hydrometeorological Research Institute, boleg1944@mail.ru

² National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, b.xolmatjanov@nuu.uz

³ Center of the Hydrometeorological Service of Uzbekistan, uzhyet@meteo.uz

Abstract. The paper presents the climatic characteristics of such meteorological parameters air temperature and air pressure in the area of the projected aerodrome “Tashkent-Vostochny” in accordance with the Guidance “Requirements for compiling a climatic description of the aerodrome”. The available meteorological data for the 5-year period from 2008 to 2012 were taken for the work. A comparative characteristic with the meteorological data of the meteorological station “Tashkent-observatory” for the same period is given. It is shown that values of air temperature characteristics at the aerodrome “Tashkent-Vostochny” are somewhat lower, and air pressure are higher compared to the data of the meteorological station “Tashkent-observatory”.

Keywords: climatic description, air temperature, air pressure, the aerodrome “Tashkent-Vostochny”.

REFERENCES

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)

Chanysheva S.G., Smirnova E.N. Klimaticheskoye opisaniye Tashkentskogo viloyata [Climatic description of the Tashkent region]. – Tashkent: NIGMI, 2011. – 161 s. (in Russian)

Narovlyanskiy G.YA. Aviatsionnaya klimatologiya [Aviation climatology]. – L.: Gidrometeoizdat, 1968. – 267 s. (in Russian)

Nauchno-prikladnoy spravochnik po klimatu SSSR. Vyp. 19 [Scientific and applied reference book on the climate of the USSR]. – L.: Gidrometeoizdat, 1989. – 304 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. – 42 s. (in Russian)

Vozdushnyy kodeks Respubliki Uzbekistan. Gl., st. 32. Zakon Respubliki Uzbekistan ot 26 dekabrya 1997 g. № 549-I. [Air Code of the Republic of Uzbekistan. Chapter 3, Art. 32. Law of the Republic of Uzbekistan dated December 26, 1997 No. 549-I]. – Vedomosti Oliy Mazhlisa, 1998 g., № 3.

Electronic resource:

spot.uz/ru/2020/02/12//airports.

УДК: 551.51

АЭРОЗОЛЬНЫЙ ФОРСИНГ ПРИПОВЕРХНОСТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ПУСТЫННЫХ РЕГИОНАХ

М.Л. АРУШАНОВ^{1*}, Б.С. ТЛЕМУРАТОВА², Б.Ж. НАРЫМБЕТОВ²

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

² Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук Каракалпакского отделения АН РУз, tbibigul@mail.ru

Аннотация. В статье конвективный вынос почвенных микрочастиц с пустынных поверхностей впервые рассматривается как фактор увеличения летних температур воздуха в Южном Приаралье. Для исследования этого процесса разработана двухблочная математическая модель. Первый блок предназначен для расчетов массовой концентрации аэрозоля в приземном слое атмосферы, обусловленной конвективными потоками. Полученная в первом приближении с рядом допущений и предположений количественная оценка показала существенность конвективного выноса аэрозоля в Южном Приаралье, увеличивающего концентрацию аэрозоля до $1,2 \text{ мг/м}^3$. Во втором блоке модели вычисляется повышение температуры прилегающего к подстилающей поверхности слоя воздуха (0–3 м) при молекулярном теплообмене частицами почвы, эмитирующими с раскаленной до $70\text{--}80^\circ\text{C}$ пустынной поверхности. В результате численных экспериментов с различными вариантами монодисперсного аэрозоля с вариациями толщины термического пограничного слоя выявлено, что наибольший тепляющий эффект (до 6°C) присущ для частиц с субмикронными размерами и резко по степенному закону снижается для частиц с радиусом больше 1 мкм ($0,02^\circ\text{C}$ при $R > 4 \text{ мкм}$). Расчеты для реального полидисперсного аэрозоля показали повышение температуры воздуха в дневные часы в среднем на $0,4^\circ\text{C}$. Отсутствие в Южном Приаралье осадков в июле–августе, противодействующих конвективному выносу почвенного аэрозоля вымыванием аэрозоля из атмосферы и смачиванием подстилающей поверхности, обеспечивает непрерывное поступление аэрозольных частиц в атмосферу, что увеличивает климатообразующий эффект рассматриваемого процесса. Показана значимость исследуемого форсинга ввиду прогрессирующего опустынивания во многих регионах планеты.

Ключевые слова: конвективный вынос, аэрозоль, приповерхностная температура воздуха, форсинг, Южное Приаралье.

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