

МЕТЕОРОЛОГИЯ / METEOROLOGY

УДК: 551.586+551.509.318

**ТОШКЕНТ ШАҲРИНИНГ БИОИҚЛИМИЙ ШАРОИТЛАРИ ВА
УНГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ЦИРКУЛЯЦИОН ОМИЛЛАР****Б.М. ХОЛМАТЖАНОВ^{1,2*}, Э.И. АБДУЛАХАТОВ², М.М. НИШОНОВ¹,
Ф.М. ХАЛМАТЖАНОВ³**

¹ Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети, b.xolmatjanov@nuu.uz, mnishonov@gmail.com

² Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти, erik_sen@mail.ru

³ Алфраганус университети, farhod.Holmatjonov.75@mail.ru

Аннотация. Мақолада Тошкент шаҳрининг йил давомидаги биоиклимий шароитлари ҳамда уларни шакллантирувчи минтақавий атмосфера циркуляцияси шароитлари ҳаво қурғоқчилигининг термогигрометрик коэффициентлари ҳамда Ўрта Осиё синоптик жараёнлари воситасида тадқиқ этилган. Тадқиқотни бажаришда Тошкент-обсерватория станциясида маҳаллий вақт бўйича соат 14.00 да қайд этилган 10 йиллик (2011-2020 йиллар) метеорологик кузатиш маълумотлари ҳамда шу давр учун Ўрта Осиё синоптик жараёнлари тақвимларидан фойдаланилди. Биоиклимий шароитларнинг асосий элементи ҳисобланган иссиқлик ҳиссиёти шароитларининг турли йилларда хилма-хил тақсимоти Ўрта Осиёга кириб келувчи ҳаво массаларининг хусусиятларига боғлиқ бўлиб, минтақа устидаги циркуляцион шароитлар билан белгиланиши кўрсатиб берилган. Қиш мавсумида Тошкентда 1- (ўта совуқ) ва 2-зона (совуқ) шароитлари устуворлик қилиб, уларнинг шаклланишида Ўрта Осиё синоптик жараёнларининг 1-, 9-, 9б-, 10- ва 12-турлари, баҳорда, мартда 1-, 2- ва 3-зона (комфорт), апрелда 2- ва 3-зона, майда эса 3- ва 4-зона (нисбий комфорт) шароитлари ҳукмронлик қилиб, уларнинг шаклланишида 10-, 12- ва 13-турлар, ёз ойларида 4- ва 5-зона (иссиқ) шароитлари устуворлик қилиб, улар асосан 10- ва 13-турларда, сентябрда 3- ва 4-зона, октябрда 2- ва 3-зона, ноябрда эса 1- ва 2-зона шароитлари ҳукмронлик қилиб, уларнинг шаклланишида деярли барча синоптик жараён турлари иштирок этиши аниқланди.

Калит сўзлар: ҳаво ҳарорати, ёгинлар, иссиқлик ҳиссиёти, ҳаво қурғоқчилигининг термогигрометрик коэффициентлари, атмосфера циркуляцияси, синоптик жараён, Тошкент.

Кириш. Маълумки, инсон организми биоиклимий шароитларга нисбатан муайян сезгирликка эга. Айниқса, ноқулай об-ҳаво шароитларида кишиларда бу ҳолат яққол сезилади [McMichael et al., 2006]. Глобал иқлим ўзгариши шароитида экстремал ҳаво ҳарорати кузатиладиган давр давомийлигининг ўзгариши ҳудудларда атмосфера циркуляцияси билан белгиланувчи ҳаво массаларининг алмашилишига боғлиқ [Vargas et al., 2014]. Сўнгги 30 йилликда Ўрта Осиё, хусусан, Ўзбекистонда кузатилувчи синоптик жараёнларнинг такрорланувчанлиги ва давомийлигида сезиларли ўзгаришлар қайд этилган [Холматжанов, Абдулахатов, 2022а; 2022б]. Яқунланган сўнгги иқлимий даврда (1991-2020 йй.) базавий иқлимий даврга (1961-1990 йй.) нисбатан минтақада совуқ ҳаво массаларининг кириб келишини белгиловчи синоптик жараёнлар такрорланувчанлиги қарийиб 3 баробарга камайган, минтақага кириб келувчи ҳаво массаларининг маҳаллий

* Масъул муаллиф: b.xolmatjanov@nuu.uz, тел.: +998 99 878-51-27

ҳаво массаларига трансформациясини белгиловчи кичик градиентли юқори ва паст босимли майдонлар такрорланувчанлиги эса сезиларли ортган.

Мазкур ўзгаришлар минтақада мавсумий иссиқлик ҳиссиёти шароитларининг давомийлигига таъсир кўрсатмоқда. Айниқса, стрессли биоқлимий шароитларнинг йирик мегаполис шаҳарлардаги таъсири ортиб бормоқда. Ҳозирги вақтга келиб дунё аҳолисининг 55% дан ортиғи шаҳарларда истиқомат қилмоқда [World ...]. Тошкент шаҳри сезиларли “иссиқлик ороли” шаклланивчи шаҳарлар каторига кириб, сўнги йилларда шаҳардаги экстремал ҳарорат стресслари республиканинг бошқа ҳудудларига нисбатан кишилар кундалик фаолиятига кўпроқ таъсир ўтказмоқда. Экстремал ҳароратлар билан боғлиқ биоқлимий шароитлар энергетика, транспорт, шаҳарсозлик, медицина, туризм, спорт ва бошқа тармоқларга юкламаларни оширмоқда.

Тошкент шаҳрида илк биометеорологик тадқиқотлар ўтган асрнинг 70-90 йилларида Б.А. Айзенштат ва Л.П. Лукина томонидан амалга оширилган бўлса [Айзенштат, Лукина, 1982], ҳозирги кунда бу турдаги тадқиқотлар Б.М. Холматжонов, Ю.В. Петров, Ф.И. Абдуқулов ва бошқалар томонидан амалга оширилмоқда [Холматжанов ва бошқ., 2020]. Б.А. Айзенштат ва Л.П. Лукиналар томонидан Тошкентнинг биоқлимий шароитлари Бодман ва Ли томонидан таклиф этилган самарали-эквивалент ҳарорати ва самарали-эквивалент куёш радиацияси усуллари ёрдамида тадқиқ этилган бўлса, Б.М. Холматжонов, Ю.В. Петров ва Ф.И. Абдуқулов каби тадқиқотчилар Тошкент шаҳрида шаклланивчи иссиқлик ҳиссиёти шароитларини баҳолашда Ю.В. Петров ва А.Қ. Абдуллаевлар томонидан таклиф этилган ҳаво қурғоқчилигининг термогигрометрик коэффицентидан (ТГК) фойдаланишган [Петров, Абдуллаев, 2010]. Ушбу тадқиқот ишларида йил давомида мавсумий биоқлимий шароитлар ва уларнинг шаклланишига циркуляцион жараёнларнинг таъсири тадқиқ этилмаган.

Жаҳон миқёсида туризм мақсадларида фойдаланиш учун биоқлимий шароитларга ҳаво массаларининг таъсирини ўрганишга бағишланган кам сонли илмий ишлар эълон қилинган [Bartoszek et al., 2017]. Тошкент каби йирик шаҳарларда ёз ойларида юзага келувчи жазирама иссиқ кунлар сонининг ортиб бориши биоқлимий шароитлар ва уларга таъсир этувчи циркуляцион омилларни тадқиқ этиш ва келгусида биоқлимий шароитларни қисқа муддатли прогнозлаш заруратини белгилайди.

Тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари. Тошкент шаҳрида иссиқлик ҳиссиёти шароитларининг шаклланишида Ўрта Осиё устидаги минтақавий атмосфера циркуляциясининг аҳамиятини тадқиқ этиш ишнинг **мақсади**, ТГК асосида аниқланган иссиқлик ҳиссиёти шароитларининг вақт давомидаги тақсимооти, уларнинг шаклланишига сабаб бўлган Ўрта Осиё синоптик жараёнлари ҳамда уларга мос келувчи ҳаво ҳарорати диапазонларини аниқлаш ҳамда мавсумлар кесимида муайян иссиқлик ҳиссиёти шароитларига олиб келган синоптик жараён турларининг такрорланувчанлигини статистик баҳолаш эса ишнинг **вазифалари** ҳисобланади.

Тадқиқот объекти ва предмети. Тошкент шаҳри тадқиқот **объекти**, унинг биоқлимий шароитлари эса **предмети** ҳисобланади.

Бирламчи маълумотлар. Тадқиқот ишини бажаришда Ўзгидрометнинг Гидрометеорология фондида сақланаётган Тошкент-обсерватория станциясида 2011-2020 йиллар мобайнида қайд этилган муддатли кузатув маълумотлари, Ўрта Осиё синоптик жараёнлари тақвимлари [Календарь ..., 1993; 2013] ҳамда Ўзбекистон Республикаси метеорология станциялари бўйича метеорологик элементларнинг ўртача кўп йиллик қийматлари маълумотларидан [Ўзбекистон ..., 2003; 2022] фойдаланилди.

Тадқиқот усуллари. Тадқиқот ишида Тошкентда шаклланувчи иссиқлик ҳиссиёти шароитларини баҳолаш Ю.В. Петров ва А.Қ. Абдуллаевлар томонидан таклиф этилган ҳаво қурғоқчилигининг термогигрометрик коэффициенти (ТГК) ёрдамида бажарилди [Петров, Абдуллаев, 2010; Холматжанов ва бошқ., 2020; 2021; Холматжанов, Бегматов, 2022]:

$$K = \frac{T - \tau}{T} = \frac{\Delta}{T}, \quad (1)$$

бу ерда: T – ҳаво ҳарорати (Кельвин), τ – шудринг нуқтаси ҳарорати (Кельвин), $T - \tau = \Delta$ – шудринг нуқтаси дефицити.

Ҳаво ҳарорати ва ТГК орасидаги боғлиқлик асосида аниқланган инсон организми иссиқлик ҳиссиётининг 1 – ўта совуқ, 2 – совуқ, 3 – комфорт, 4 – нисбий комфорт, 5 – иссиқ ва 6 – ўта иссиқ зоналари таснифидан фойдаланилди [Холматжанов ва бошқ., 2021].

ТГКни ҳисоблаш, ҳисоблаш натижаларини статистик қайта ишлаш ва шамол омили таъсирида иссиқлик ҳиссиёти зоналарининг сутканинг 8 муддати бўйича такрорланувчанлигини ҳисоблаш алгоритмлари тузилди ҳамда Fortran дастурлаш тилида ёзилган махсус ҳисоблаш дастури ёрдамида бажарилди. Тошкентда шаклланувчи биоиклимий шароитларга таъсир этувчи синоптик жараёнлар статистик қайта ишлаш орқали баҳоланди.

Тадқиқот натижалари ва уларнинг муҳокамаси. Тошкентда базавий иқлимий даврда (1961-1990 йй.) ўртача кўпйиллик ҳаво ҳарорати $+14,2^\circ\text{C}$, яқунланган сўнгги иқлимий даврда (1991-2020 йй.) эса $+15,1^\circ\text{C}$ ни ташкил этган, яъни қарийиб $1,0^\circ\text{C}$ га кўтарилган (1-жадвал). Сўнгги 10 йиллик даврда (2011-2020 йй.) бу қиймат $+15,5^\circ\text{C}$ га етган. Мазкур ўн йилликда илиқ ярим йилликнинг апрель ойидан бошқа барча ойларда ўртача ойлик ҳаво ҳарорати базавий иқлимий даврнинг мос ойларига нисбатан сезиларли кўтарилган ($+1,4 \div +2,6^\circ\text{C}$).

1-жадвал

**Тошкентда ўртача кўп йиллик ҳаво ҳарорати ва ёғинлар миқдори
(1 – 1961-1990 йй., 2 – 1991-2020 йй., 3 – 2011-2020 йй.)**

Таблица 1

**Многолетние средние температуры воздуха и суммы осадков в Ташкенте
(1 – 1961-1990 гг., 2 – 1991-2020 гг., 3 – 2011-2020 гг.)**

Table 1

**Long-term average air temperatures and precipitation in Tashkent
(1 – 1961-1990, 2 – 1991-2020, 3 – 2011-2020)**

	Давр	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	СЯЙ	ИЯЙ	Йил
Т, °C	1	0,5	2,4	8,6	15,4	20,4	25,5	27,6	25,4	20,0	13,2	7,8	3,2	5,9	22,4	14,2
	2	2,3	4,2	10,2	15,9	21,1	26,2	28,2	26,6	21,0	14,3	8,1	3,5	7,1	23,2	15,1
	3	3,1	4,0	10,8	16,4	22,4	26,9	29,2	27,2	21,7	14,3	6,7	3,1	7,0	23,9	15,5
R, мм	1	54,6	46,8	72,0	63,5	32,0	7,2	3,6	1,9	4,6	34,0	44,4	53,1	304,9	112,8	417,1
	2	54,9	72,1	66,4	63,3	41,1	16,8	3,4	2,1	4,6	23,7	51,2	58,4	326,7	131,3	458,0
	3	56,2	64,9	64,8	63,2	29,0	13,2	1,2	2,6	2,6	29,7	63,2	47,1	325,9	111,8	437,4

Изоҳ: СЯЙ – совуқ ярим йил (октябрь-март), ИЯЙ – илиқ ярим йил (апрель-сентябрь)

Примечание: СЯЙ – холодное полугодие (октябрь-март), ИЯЙ – теплое полугодие (апрель-сентябрь)

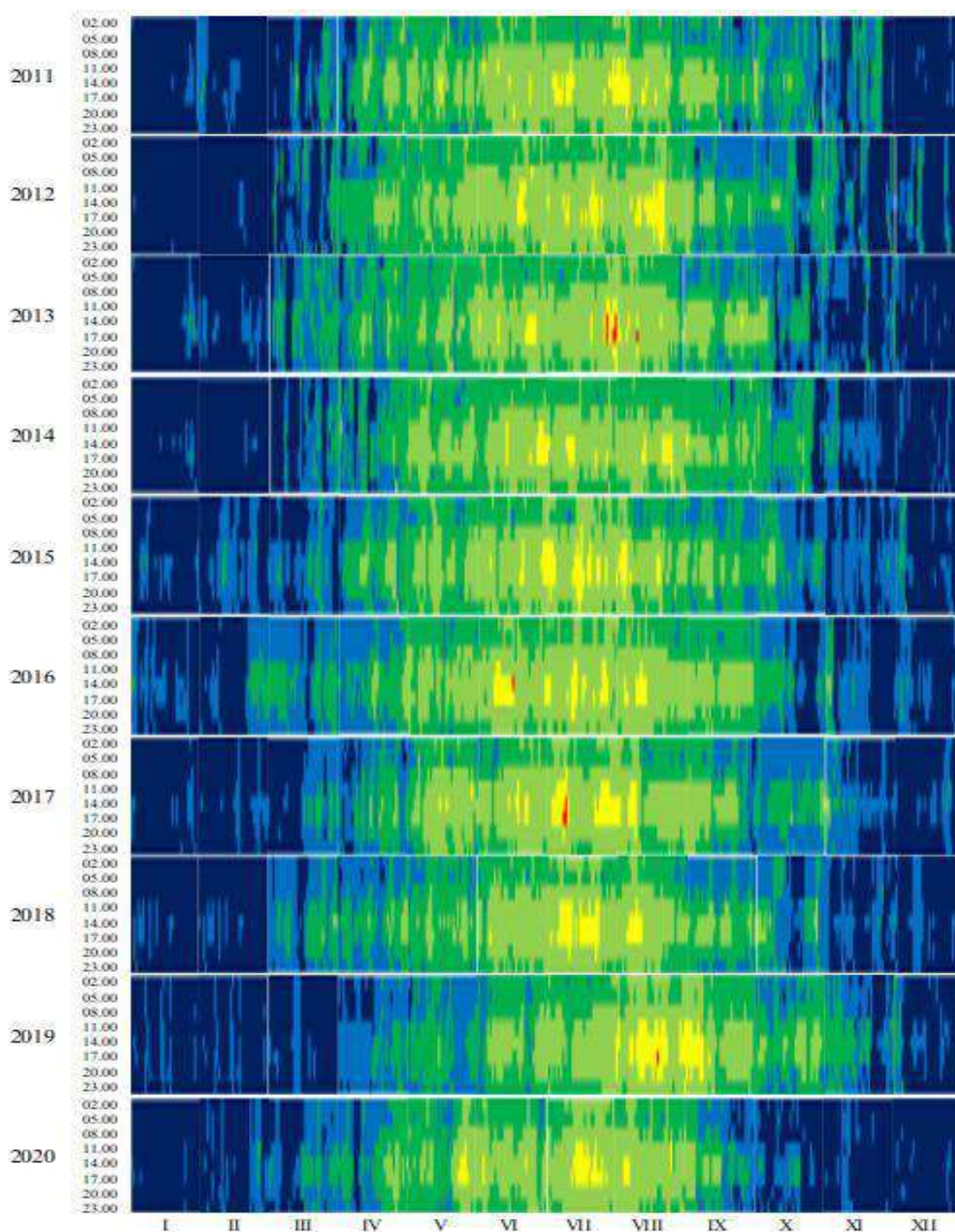
Note: СЯЙ – cold half-year (October-March), ИЯЙ – warm half-year (April-September)

Ҳаво ҳарорати режимида бўлгани каби ёғингарчилик режимида ҳам муайян ўзгаришлар юз берган. Тошкентда базавий иқлимий даврга нисбатан сўнгги иқлимий даврда ўртача йиллик ёғингарчилик миқдори 417,1 мм дан 458,0 мм гача ортган. Сўнгги 10 йилликда ёғингарчилик миқдори 437,4 мм ни ташкил этган. Юқорида келтирилган далиллар ҳамда Жаҳон метеорология ташкилотининг тавсиясини [WMO ..., 2017] инобатга олган ҳолда Тошкент шаҳрининг биоиклимий шароитлари 2011-2020 йилларни камраб олувчи 10 йиллик кузатув маълумотлари асосида баҳоланди.

Сўнгги ўн йиллик даврда сутканинг 8 муддатида биоиклимий шароитларнинг йил ичидаги тақсимоти 1-расмда, уларнинг кўп йиллик ўртача тақсимоти 2-расмда келтирилган. Расм маълумотларининг кўрсатишича, Тошкентда йилнинг ноябрдан мартгача бўлган даврида 1- ва 2-зона (ўта совуқ ва совуқ) иссиқлик ҳиссиёти шароитлари устуворлик қилади (2-расм). Шунга қарамай, тадқиқ этилган барча йилларда бу давр мобайнида, айниқса, ноябрда, 3-зона (комфорт) шароитлари ҳам қайд этилган (1-расм). Мартдан бошлаб 11.00 дан 20.00 гача бўлган кундузги ва кечки муддатларда 3-зона шароитлари устуворлик қила бошлайди. Бироқ, айрим йилларда, масалан, 2019 йилда, мартда асосан 1-зона шароитлари ҳукмронлик қилган. Апрельдан бошлаб кундузги муддатларда 3-зона, тунги соатларда эса 2-зона шароитлари устуворлик қилади (2-расм). Апрельнинг аввалида тунги муддатларда 1-зона, ой охирида эса кундузги муддатларда 4-зона (нисбий комфорт) шароитлари ҳам юзага келган (1-расм). Майда кундузги муддатларда 4-зона, тунги, эрталабки ва кечки соатларда эса 3-зона шароитлари ҳукмрон ҳисобланади (2-расм). Шунга қарамай, 2019 йилда бу ойда сутка давомида 2-зона шароитлари кузатилган ҳолатлар қайд этилган (1-расм).

Июнь ва июлда кўп йиллик ўртача тақсимотда кундузги ва кечки муддатларда 4-зона, тунги ва эрталабки соатларда эса 3-зона шароитлари ҳукмронлик қилса, июлда кундузги 14.00 ва 17.00 муддатларда 5-зона шароитлари устуворлик қилади (2-расм). Алоҳида йиллар кесимида 5-зона шароитларининг қайд этилиш даврлари ва давомийлиги ўзаро сезиларли фарқланади (1-расм). Тадқиқ этилган 10 йиллик даврнинг ҳар бир йилида бўлмаса-да, айрим йилларда ёз ойларида 6-зона шароитлари ҳам қайд этилган (2013 йил июль-август, 2016 йил июнь, 2017 йил июль, 2019 йил август). Бироқ, статистик ўртачалаштириш оқибатида кўп йиллик ўртача тақсимотда 6-зона шароитлари қайд этилмайди (2-расм). Кўп йиллик ўртача тақсимотда сентябрда кундузги муддатларда (14.00 ва 17.00) 4-зона, қолган муддатларда эса 3- ва 2-зона шароитлари қайд этилади. Октябрнинг биринчи ва иккинчи декадаларида 3-зона шароитлари фақат кундузги (11.00 дан 17.00 гача) муддатларда кузатилиб, қолган вақт давомида 2-зона шароитлари устуворлик қилади (2-расм). Алоҳида олинган йиллар кесимида октябрда кун давомида 1-зона (2011-2016, 2018 ва 2020 йиллар) ва 4-зона (2019 йил) шароитлари қайд этилган йиллар ҳам учрайди (1-расм). Шундай қилиб, кўп йиллик ўртача ҳисобда иссиқлик ҳиссиёти шароитларининг мавсумларга мос бир текис тақсимоти кузатилишига қарамай, алоҳида олинган йилларда иссиқлик шароитларининг етарлича хилма-хил тақсимотлари юзага келиши мумкин.

Биоиклимий шароитларнинг турли йиллардаги хилма-хил тақсимоти Ўрта Осиёга кириб келувчи ҳаво массаларининг хусусиятларига боғлиқ бўлиб, минтақа устидаги циркуляцион шароитлар билан белгиланади. Тадқиқотда 14.00 кузатув муддатида Тошкентдаги биоиклимий шароитларнинг шаклланишига сабаб бўлган Ўрта Осиё синотик жараёнлари ҳамда уларга мос келувчи ҳаво ҳарорати диапазонлари аниқланган (3-расм). Аниқланган боғланишлар асосида мавсумларнинг ўрта ойлари учун муайян иссиқлик ҳиссиёти шароитларининг шаклланишига олиб келган синоптик жараёнлар такрорланувчанлигининг статистик таҳлили бажарилган (2-жадвал).



1-расм. Тошкентда иссиқлик хиссиёти шароитларнинг йил ичидаги тақсими (2011-2020 йй.)

■ ўта совуқ ■ совуқ ■ комфорт ■ нисбий комфорт ■ иссиқ ■ ўта иссиқ

Рис. 1. Внутригодовое распределение условий теплоощущения в Ташкенте (2011-2020 гг.)

■ очень холодно ■ холодно ■ комфорт ■ относительный комфорт ■ жарко ■ очень жарко

Fig. 1. Intra-annual distribution of heat sensation conditions in Tashkent (2011-2020)

■ very cold ■ cold ■ comfort ■ relative comfort ■ hot ■ very hot

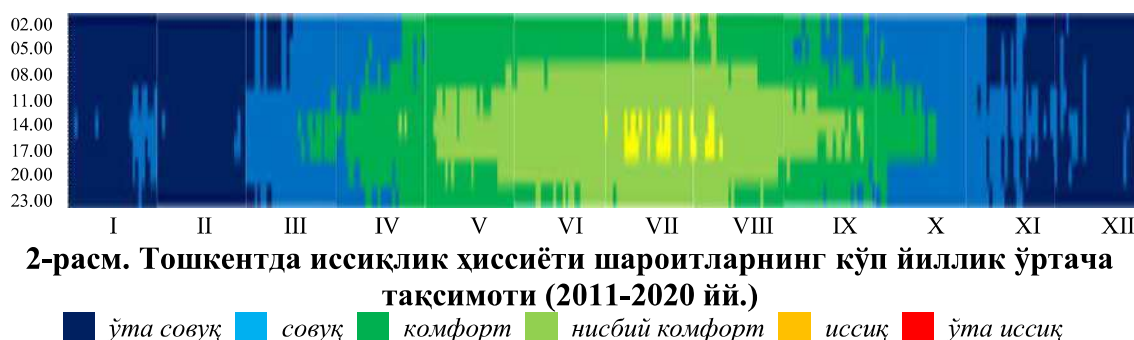


Рис.2. Многолетнее среднее распределение условий теплоощущения в Ташкенте (2011-2020 гг.)

■ очень холодно ■ холодно ■ комфорт ■ относительный комфорт ■ жарко ■ очень жарко

Fig. 2. Long-term average distribution of heat sensation conditions in Tashkent (2011-2020)

■ very cold ■ cold ■ comfort ■ relative comfort ■ hot ■ very hot

Қиш ойларида 1-зона иссиқлик ҳиссиёти шароитлари Ўрта Осиё синоптик жараёнларининг Жанубий Каспий, Мурғоб ва Юқори Амударё циклонлари (1-, 2- ва 3-тур), Совуқ ҳавонинг шимол ва шимоли-ғарбдан кириб келишлари (5-ва 6-тур), Совуқ фронтдаги тўлқинли фаолият (7-тур), Ўрта Осиё устида кам ҳаракатли циклон (8-тур), Антициклоннинг жануби-ғарбий, жанубий ва жануби-шарқий чеккалари (9-, 9а- ва 9б-тур), Ҳавонинг ғарбдан кириб келиши (10-тур) ҳамда Кичик градиентли юқори ва паст босимли майдонлар (12- ва 13-тур) турларида қайд этилади. Синоптик жараёнларнинг 5-, 6-, 7-, 8-турларида бу зона шароитлари ҳаво ҳароратининг $-20^{\circ}\text{C} \div +9^{\circ}\text{C}$, 1-, 2-, 3-турларида $-1^{\circ}\text{C} \div +6^{\circ}\text{C}$, 9-, 9а-, 9б-турларида $-18^{\circ}\text{C} \div +13^{\circ}\text{C}$ ҳамда 10-, 12-, 13-турларида $-4^{\circ}\text{C} \div +14^{\circ}\text{C}$ диапазонларида қайд этилган. Ҳавонинг етарлича юқори ҳароратларида ($+14^{\circ}\text{C}$ гача) 1-зона шароитларининг қайд этилиши шамол омилининг таъсири билан изоҳланади. 2-зона шароитлари 1-, 2-, 5-, 7-, 8-, 9-, 9б-, 10-, 12- ва 13-турларда қайд этилиб, ҳаво ҳарорати $-2^{\circ}\text{C} \div +20^{\circ}\text{C}$ диапазонларида ўзгарган. Синоптик жараёнларнинг 1-, 9-, 10-, 12-, ва 13-турларида 3-зона шароитлари ҳам кузатилиб, улар штиль шароитларида ҳаво ҳарорати $+15^{\circ}\text{C}$ дан юқори бўлган муддатларга мос келади (3-расм). Январь учун иссиқлик ҳиссиёти шароитларининг шаклланишига олиб келган синоптик жараёнлар такрорланувчанлигининг статистик таҳлили тадқиқ этилаётган 10 йилликда бу ойда 197 та ҳолатларда (63,4%) 1-зона, 110 та ҳолатларда 2-зона (35,6%) ва 3 та ҳолатларда (0,9%) 3-зона шароитларининг қайд этилганини кўрсатди. 1-зона шароитларининг шаклланиши 9-турда 17,4%, 12-турда 14,5%, 10-турда 9,7% ва 9б-турда 8,4% ҳолатларда қайд этилиб, қолган турларнинг улуши 5,0% дан кичик қийматларни ташкил этган. 2-зона шароитлари 12- ва 1-тур кузатилганда 5,0% дан юқори улушга (мос равишда 16,5% ва 5,2%) эга бўлган (2-жадвал).

Баҳорда 1-зона иссиқлик ҳиссиёти шароитлари март ва апрелга хос бўлиб, улар 1-, 5-, 6-, 7-, 8-, 10-, 12- ва 13-турларда $+0^{\circ}\text{C} \div +10^{\circ}\text{C}$, 9-, 9а-, 9б-турларда ҳаво ҳароратининг $+15^{\circ}\text{C}$ гача бўлган диапазонларида қайд этилган. 2- ва 3-зона шароитлари 1-, 2-, 3-, 4- (Илик ҳавонинг кенг қўламли чиқиши), 5-, 7-, 8-, 9-, 9б-, 10-, 12- ва 13-турларда қайд этилиб, 2-зона ҳаво ҳароратининг $+6^{\circ}\text{C} \div +22^{\circ}\text{C}$ ҳамда 3-зона $+13^{\circ}\text{C} \div +30^{\circ}\text{C}$ диапазонларига мос келган. 4-зона шароитлари мартдан бошланиб, синоптик жараёнларнинг 1-, 2-, 5-, 8-, 9-, 9б-, 10-, 12-, 13- ва 14-турларида кузатилган. Бу зона шароитлари мавсум давомида ҳаво ҳароратининг $+18^{\circ}\text{C} \div +37^{\circ}\text{C}$ диапазонига мос келган. Майда синоптик жараёнларнинг 1-, 10- ва 13-турларида 5-зона шароитлари

2-жадвал
Тошкентда турли иссиқлик ҳиссиёти шароитларининг шаклланишига олиб келувчи синоптик жараён турларининг такрорланувчанлиги

Повторяемость синоптических процессов, обуславливающих формирование различных условий теплоощущения в Ташкенте
Table 2

Repeatability of synoptic processes causing the formation of various conditions of heat sensation in Tashkent

Ой	Иссиқлик ҳиссиёти зонаси	Синоптик жараён		Иссиқлик ҳиссиёти зонаси		Синоптик жараён		Хоҳалар сони %		Иссиқлик ҳиссиёти зонаси		Синоптик жараён		Хоҳалар сони %		
		Хоҳалар сони %	Иссиқлик ҳиссиёти зонаси	Хоҳалар сони %	Иссиқлик ҳиссиёти зонаси	Хоҳалар сони %	Иссиқлик ҳиссиёти зонаси	Хоҳалар сони %	Иссиқлик ҳиссиёти зонаси	Хоҳалар сони %	Иссиқлик ҳиссиёти зонаси	Хоҳалар сони %	Иссиқлик ҳиссиёти зонаси	Хоҳалар сони %	Иссиқлик ҳиссиёти зонаси	
Январь	Иссиқлик ҳиссиёти зонаси	9	54	12	51	5	2	10	16	2	10	13	45	13	40	
		12	17.4	1	16.5	7	2	5.3	6	2	5.3	13	14.3	13	13.3	
		10	14.5	10	5.2	16	7	2	2.0	6	2	2.0	42	10	6	
		9b	9.7	30	13	4.2	9b	2	5	3	5	35	14.0	12	2.0	
		8	26	9	2.9	9	1	12	1.7	5	10	11.0	10	12	3	
		7	8.4	9b	7	2.9	1	0.3	9	1.7	5	9	6.3	9	1	3
		6	14	2	7	2	0.3	9b	5	5	15	6.3	19	1	3	
		5	4.5	8	2.3	13	2.3	9	0.3	7	5	5.0	15	2	2	
		4	2.9	5	2.2	5	0.3	9a	1	7	12	5.0	96	2	2	
		3	2.6	2	0.6	8	0.6	10	1	4	12	4.7	1	14	1	
		2	1.9	1	1	8	1	1	0.3	1	1.3	2	2	2.3	4	0.3
		1	2	6	9b	1	0.3	2	0.3	2	0.3	1	5	5	1.7	
		0b	0.6	13	3	1	0.3	8	0.3	8	0.3	1	8	1.7	5	1
0a	0.3	3	1	3	1.0	9a	3	3	3	14	2	14	0.7	2		
0	0.1	9b	0.3					1.0				1	0.7	1	0.3	
Февраль	Иссиқлик ҳиссиёти зонаси	5	1	12	126	5	1	10	126	3	10	10	20	12	15	
		9b	0.3	10	40.6	13	100	9a	6	6	6.5	10	104	13	15	
		1	1	24	7.7	11	32.3	9b	1.9	5	15	6.5	33.5	12	4.8	
		0.3	9b	5	3.9	10	5	5	1.6	4	15	4.8	25	10	10	
		0.3	12	10	10	1.6	5	1.6	5	1.6	4	8.1	8.1	3.2	3.2	
		0.3	9a	3	3	8	0.6	5	1.3	9	3.9	12	16	16	1.6	5
		0.3	12	1.0	5	1.0	10	1.0	9b	3	11	11	5.2	10	3	
		0.3	6	0.6	2	0.6	2	0.3	5	8	8	8	4.5	4	2	
		0.3	8	0.6	2	0.6	2	0.3	2	2.6	2	5	2.6	2.6	2	
		0.3	9	0.3	1	0.3	12	0.6	2	0.6	2	0.6	1	1.6	1.6	
		0.3	11	0.3	1	0.3	6	1	8	0.3	1	1.6	3	3	3	
		0.3	14	0.3	1	0.3	6	0.3	6	0.3	1	1.6	2	1.0	1.0	
		0.3														
Март	Иссиқлик ҳиссиёти зонаси	5	1	12	126	5	1	10	126	3	10	10	20	12	15	
		9b	0.3	10	40.6	13	100	9a	6	6	6.5	10	104	13	15	
		1	1	24	7.7	11	32.3	9b	1.9	5	15	6.5	33.5	12	4.8	
		0.3	9b	5	3.9	10	5	5	1.6	4	15	4.8	25	10	10	
		0.3	12	10	10	1.6	5	1.6	5	1.6	4	8.1	8.1	3.2	3.2	
		0.3	9a	3	3	8	0.6	5	1.3	9	3.9	12	16	16	1.6	5
		0.3	12	1.0	5	1.0	10	1.0	9b	3	11	11	5.2	10	3	
		0.3	6	0.6	2	0.6	2	0.3	5	8	8	8	4.5	4	2	
		0.3	8	0.6	2	0.6	2	0.3	2	2.6	2	5	2.6	2.6	2	
		0.3	9	0.3	1	0.3	12	0.6	2	0.6	2	0.6	1	1.6	1.6	
		0.3	11	0.3	1	0.3	6	1	8	0.3	1	1.6	3	3	3	
		0.3	14	0.3	1	0.3	6	0.3	6	0.3	1	1.6	2	1.0	1.0	
		0.3														

ўта совуқ
 очень холодно
 very cold
 совуқ
 холодно
 cold
 комфорт
 comfort
 иссиқ
 жарко
 hot
 нисбий комфорт
 относительный комфорт
 relative comfort
 ўта иссиқ
 очень жарко
 very hot

хам қайд этилиб, улар ҳаво ҳароратининг $+35^{\circ}\text{C}$ дан юқори қийматларида кузатилган (3-расм). Муайян иссиқлик ҳиссиёти шароитларининг шаклланишига олиб келган синоптик жараёнлар такрорланувчанлигининг статистик таҳлили апрелда тадқиқот даврида 1-зона шароитлари атиги 10 та ҳолатларда (3,3%), 2-зона шароитлари 51 та ҳолатларда (17,0%), 3-зона шароитлари 184 та ҳолатларда (61,3%) ҳамда 4-зона шароитлари 55 та ҳолатларда (18,3%) қайд этилганини кўрсатди. Кўриниб турибдики, апрелда Тошкентда 3-зона шароитлари устуворлик қилиб, унинг шаклланишида 13- (14,3%), 12- (14,0%), 10- (11,0%), 9- (6,3%) ҳамда 9б- (5,0%) турлар етакчилик қилган. Шунингдек, 4-зона шароитларининг шаклланишида 5,0% дан юқори такрорланувчанликка 13-тур (13,3%) эга бўлган. Турли ҳиссиёт зоналарининг шаклланишида бошқа синоптик жараён турларининг улушлари кичик миқдорларни ташкил этади (2-жадвал).

Ёз ойларида 3-зона иссиқлик ҳиссиёти шароитлари синоптик жараёнларнинг 5-, 8-, 9а-, 9б-, 10-, 12- ва 13-турларида ҳароратнинг $+18^{\circ}\text{C} \div +30^{\circ}\text{C}$, 4-зона шароитлари 1-, 2-, 5-, 6-, 8-, 9-, 9а-, 9б-, 10-, 11- (Ёзги термик депрессия), 12-, 13- ва 14- (Ғарбий циклон) турларда ҳаво ҳароратининг $+26^{\circ}\text{C} \div +38^{\circ}\text{C}$, 5-зона шароитлари 1-, 5-, 8-, 9б-, 10-, 11-, 12- ва 13-турларида ҳаво ҳароратининг $+33^{\circ}\text{C} \div +42^{\circ}\text{C}$ диапазонларида қайд этилган. Июль ва августда 11- ва 13-турларда 6-зона иссиқлик ҳиссиёти шароитлари ҳам кузатилиб, ушбу иссиқлик стресси $+40^{\circ}\text{C}$ дан юқори ҳароратларда қайд этилган (3-расм). Июлда иссиқлик ҳиссиёти шароитларининг 4- ва 5-зоналари устуворлик қилиб (мос равишда 56,3% ва 38,7% ҳолатлар), уларнинг шаклланишида 13-тур етакчилик қилган. Тошкентда 4-зона шароитларининг шаклланишида мазкур тур 40,6%, 5-зонанинг шаклланишида эса 32,3% ҳолатларда қайд этилган. 5,0% дан юқори такрорланувчанлик билан июлда 10-тур циркуляцион шароитлари ҳам 4-зона шароитларининг юзага келишига сабаб бўлган. Муайян иссиқлик ҳиссиёти шароитларининг шаклланишига синоптик жараёнларнинг қолган турлари кичик улушлар билан сабаб бўлган (2-жадвал).

Куз мавсумида Тошкентда сентябрда 2-5-зона, октябрь ва ноябрда 1-4-зона шароитлари қайд этилади. 1-зона иссиқлик ҳиссиёти шароитлари 1-, 2-, 5-, 6-, 7-, 8-, 9-, 9а-, 9б-, 10-, 12- ва 14-турларда ҳаво ҳароратининг $-5^{\circ}\text{C} \div +16^{\circ}\text{C}$, 2-зона шароитлари 1-, 2-, 3-, 5-, 6-, 7-, 8-, 9-, 9б- 10- ва 12-турларда $+5^{\circ}\text{C} \div +22^{\circ}\text{C}$, 3- зона шароитлари 1-, 2-, 3-, 5-, 6-, 8-, 9-, 9а-, 9б-, 10-, 12-, 13-, ва 14-турларда $+13^{\circ}\text{C} \div +29^{\circ}\text{C}$, 4-зона шароитлари 1-, 2-, 4-, 5-, 8-, 9-, 10-, 12-, 13- ва 14-турларда $+23^{\circ}\text{C} \div +36^{\circ}\text{C}$ диапазонларида, 5-зона шароитлари эса 1-, 10- ва 13-турларда ҳавонинг $+36^{\circ}\text{C}$ дан юқори ҳароратларида кузатилган (3-расм). Тадқиқ этилаётган 10 йиллик даврнинг октябрь ойларида 24 та ҳолатда (7,7%) 1-зона, 70 та ҳолатида (22,5%) 2-зона, 181 ҳолатида (58,5%) 3-зона ҳамда 35 та ҳолатда (11,2%) 4-зона шароитлари қайд этилган (2-жадвал). Жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, устувор ҳисобланган 3-зона шароитларининг шаклланишида 12-тур етакчилик қилиб, унинг такрорланувчанлиги 33,5% ни ташкил этган. Мазкур зона шароитлари 10- ва 9-тур циркуляцион шароитларида ҳам 5,0% дан юқори такрорланувчанликка эга (мос равишда 8,1% ва 5,2%). Синоптик жараёнларнинг 10-турида 2-зона шароитлари кузатилган ҳолатлар 6,5% ни ташкил этган. Қолган синоптик жараён турлари муайян иссиқлик ҳиссиёти шароитларининг шаклланишига 5,0% дан кичик такрорланувчанлик билан сабаб бўлган.

Хулоса. Бажарилган тадқиқот натижаларидан келиб чиқиб, қуйидаги хулосаларни бериш мумкин.

1. Тошкент шаҳрида 2011-2020 йилларни қамраб олган сўнгги 10 йиллик даврда 1961-1990 йиллардаги 30 йиллик иқлимий даврига нисбатан ҳароратнинг сезиларли кўтарилиши содир бўлган. Мазкур даврда апрель ойидан бошқа барча ойларда ўртача

ойлик ҳаво ҳарорати базавий иқлимий даврнинг мос ойларига нисбатан $+1,4^{\circ}\text{C}$ дан $+2,6^{\circ}\text{C}$ гача ортган.

2. Кўп йиллик ўртача ҳисобда иссиқлик ҳиссиёти шароитларининг мавсумларга мос бир текис тақсимооти кузатилишига қарамай, алоҳида олинган йилларда иссиқлик шароитларининг етарлича хилма-хил тақсимоотлари юзага келиши мумкин. Кўп йиллик тақсимоотда 6-зона (ўта иссиқ) ҳиссиёт шароитлари кузатилмаса-да, тадқиқ этилган 10 йиллик даврнинг айрим йилларида ёз ойларида мазкур зона шароитлари ҳам қайд этилган.

3. Биоиклимий шароитларнинг турли йиллардаги хилма-хил тақсимооти Ўрта Осиёга кириб келувчи ҳаво массаларининг хусусиятларига боғлиқ бўлиб, минтақа устидаги циркуляцион шароитлар билан белгиланади. Қиш мавсумида 1- ва 2-зона шароитлари устуворлик қилиб, уларнинг шаклланишида Ўрта Осиё синоптик жараёнларининг 1-, 9-, 9б-, 10- ва 12-турлари ҳал қилувчи аҳамиятга эга. Баҳорда, мартда 1-, 2- ва 3-зона, апрелда 2- ва 3-зона, майда эса 3- ва 4-зона шароитлари ҳукмронлик қилади. Уларнинг шаклланишида 10-, 12- ва 13-турларнинг такрорланувчанлиги энг юқори ҳисобланади. Ёз ойларида Тошкентда 4- ва 5-зона шароитлари устуворлик қилиб, июль ва августда 6-зона шароитлари ҳам қайд этилади. Нисбий комфорт ва иссиқ (4- ва 5-зона) шароитлар асосан 10- ва 13-турларнинг кузатилиши билан боғлиқ бўлса, ўта иссиқ (6-зона) шароитларнинг шаклланиши синоптик жараёнларнинг 11-тури билан боғлиқ бўлади. Сентябрьда Тошкентда 3- ва 4-зона (5-, 9-, 9б-, 10-, 12- ва 13-турларда), октябрда 2- ва 3-зона (9-, 10-, 12- ва 13-турларда), ноябрда эса 1- ва 2-зона (1-, 2-, 5-, 6-, 9-, 9б-, 10- ва 12-турларда) шароитлари ҳукмронлик қилади.

Муаллифлар хиссаси. **Б.М. Холматжанов:** мақоланинг ғояси, раҳбарлик, натижалар таҳлили, мақолани расмийлаштириш. **Э.И. Абдулахатов:** методология, натижалар таҳлили, мақола матнини ёзиш, мақолани расмийлаштириш. **М.М. Нишон:** ТГК ни ҳисоблаш дастури. **Ф.М. Халматжанов:** маълумотларни тўплаш, ҳисоблашларни бажариш, натижалар таҳлили. Барча муаллифлар қўлёзманинг нашрга тавсия этилган матни билан танишдилар ва ўз розилиklarини билдирдилар.

АДАБИЁТЛАР

Айзениат Б.А., Лукина Л.П. Биоклимат и микроклимат Ташкента. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982. – 128 с.

Айзениат Б.А., Швер Ц.А., Леухина Г.Н. Климат Ташкента. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982. – 199 с.

Календарь типов синоптических процессов над Средней Азией. Вып. 3. / Под ред. С.И. Иногамовой. – Ташкент: НИГМИ, 1993. – 56 с.

Календарь типов синоптических процессов над Средней Азией. Вып. 4. / Под ред. С.И. Иногамовой. – Ташкент: НИГМИ, 2013. – 82 с.

Петров Ю.В., Абдуллаев А.К. К вопросу оценки сухости воздуха // Метеорология и гидрология. – М.: НИЦ «Планета», 2010. – № 10. – С. 90-95.

Холматжанов Б.М. Минтақавий атмосфера циркуляцияси, унинг Ўрта Осиё иқлимининг ўзгариши ва Ўзбекистоннинг тоғли ҳудудларида ҳавонинг ифлосланишига таъсири хусусиятлари. Геогр. фан. докт. (DSc) дисс. автореф. – Тошкент: 2019. – 58 б.

Холматжанов Б.М., Абдулахатов Э.И. Изменение повторяемости синоптических процессов Средней Азии // Гидрометеорология и мониторинг окружающей среды, №1. 2022а. – С. 33-44.

Холматжанов Б.М., Абдулахатов Э.И. Продолжительность синоптических процессов Средней Азии и тенденции её изменения // Гидрометеорология и мониторинг окружающей среды, №3. 2022б. – С. 8-29.

Холматжанов Б.М., Бегматов С.У. Бухоро шахрининг биоиклимий шароитлари // Гидрометеорология ва атроф-мухит мониторинги. №2. 2022. – Б. 21-32.

Холматжанов Б.М., Петров Ю.В., Абдикулов Ф.И., Абдикулова М.Р., Сайтиддинов З.Ф., Махмудов М.М., Халматжанов Ф.М. Условия теплового комфорта города Ташкент // Наука и инновационное развитие. №2. 2020. – С. 74-82.

Холматжанов Б.М., Петров Ю.В., Абдикулов Ф.И. Имом ал-Бухорий мажмуаси худудининг биоиклимий шароитлари // Гидрометеорология ва атроф-мухит мониторинги. №2. 2021. – Б. 19-31.

Ўзбекистон Республикаси станциялари бўйича ўртача кўп йиллик метеоэлементлар қийматлари (1961-1990 йй. даври учун).–Тошкент: Ўзгидромет, 2003.–17 б.

Ўзбекистон Республикаси станциялари бўйича ўртача кўп йиллик метеоэлементлар қийматлари (1991-2020 йй. даври учун).–Тошкент: Ўзгидромет, 2022.–70 б.

Barros V.R., Field C.B., Dokken D.J., Mastrandrea M.D., Mach K.J., Bilir T.E., Chatterjee M., Ebi K.L., Estrada Y.O., Genova R.C., Girma B., Kissel E.S., Levy A.N., MacCracken S., Mastrandrea P.R., White L.L., (eds). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Part B: Regional Aspects // Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: –PP. 1-13.

Bartoszek K., Wereski S., Krzyzewska A., Dobek M. The influence of atmospheric circulation on bioclimatic conditions in Lublin (Poland) // Bulletin of Geography Physical Series, 2017. №12. – PP. 41-49. <https://doi.org/10.1515/bgeo-2017-0004>.

McMichael A.J., Woodruff R.E., Hales S. Present and future risks. Lancet 367 // Climate change and human health, 2006. 9513. – PP. 859-869.

WMO (World Meteorological Organization). Guidelines on the Calculation of Climate Normals (WMO/TD-No. 1203). Geneva, 2017.

Электрон ресурс:

World Urbanization Prospects 2018. URL: <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Highlights.pdf>

БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГОРОДА ТАШКЕНТ И ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕГО ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ

Б.М. ХОЛМАТЖАНОВ^{1,2}, Э.И. АБДУЛАХАТОВ², М.М. НИШОНОВ¹,
Ф.М. ХАЛМАТЖАНОВ³

¹ Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, b.kholmatjanov@nuu.uz, mnishonov@gmail.com

² Научно-исследовательский гидрометеорологический институт, erik_sen@mail.ru

³ Университет Альфраганус, farhod.Holmatjonov.75@mail.ru

Аннотация. В статье исследованы биоклиматические условия города Ташкент в течение года и формирующие их условия региональной циркуляции атмосферы с использованием термогидрометрического коэффициента сухости воздуха и типов синоптических процессов Средней Азии. В исследовании использованы данные 10-летних (2011-2020 гг.) метеорологических наблюдений на станции Ташкент-обсерватория в 14.00 по местному времени и календари синоптических процессов Средней Азии за этот период. Показано, что разнообразие распределения условий теплоощущения, являющимся основным элементом биоклиматических условий, в разные годы зависит от свойств воздушных масс, поступающих в Среднюю Азию, и определяется условиями циркуляции над регионом. Зимой в Ташкенте преобладают условия 1-й (очень холодно) и 2-й зоны (холодно), их формирование обусловлено типами 1, 9, 9б, 10, 12 синоптических процессов Средней Азии. Весной, в марте, преобладают 1-ая, 2-ая и 3-я зоны (комфорт), в апреле – 2-ая и 3-я зоны, а в мае – 3-я и 4-ая зоны (относительный комфорт),

обуславливающиеся типами 10, 12 и 13. В летний сезон преобладающими являются условия 4-й и 5-й зон (жарко), формирующиеся при типах 10 и 13. В сентябре преобладают 3-я и 4-ая зоны, в октябре 2-ая и 3-я зоны, а в ноябре главенствуют условия 1-й и 2-й зоны, в формировании которых участвуют почти все типы синоптических процессов.

Ключевые слова: температура воздуха, осадки, теплоощущение, термогигрометрический коэффициент сухости воздуха, атмосферная циркуляция, синоптический процесс, Ташкент.

BIOCLIMATIC CONDITIONS OF TASHKENT CITY AND CIRCULATORY FACTORS AFFECTING IT

B.M. KHOLMATJANOV^{1,2}, E.I. ABDULAKHATOV², M.M. NISHONOV¹, F.M. KHALMATJHANOV³

¹ National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, b.kholmatjanov@nuu.uz, mnishonov@gmail.com

² Hydrometeorological Research Institute, erik_sen@mail.ru

³ Alfraganus University, farhod.Holmatjonov.75@mail.ru

Abstract. *In the article, bioclimatic conditions of Tashkent city throughout the year and regional atmospheric circulation conditions that form them are studied by means of the thermohygro-metric coefficient of air dryness and Middle Asian synoptic processes. 10-year (2011-2020) meteorological observation data recorded at the Tashkent-observatory station at 14:00 local time and calendars of Middle Asian synoptic processes for this period were used in the research. It is shown that the different distribution of heat sensation conditions, which is considered the main element of bioclimatic conditions, in different years depends on the properties of the air masses entering Middle Asia and is determined by the circulation conditions over the region. In winter, conditions of 1st (very cold) and 2nd zone (cold) prevail in Tashkent; their formation is due to types 1, 9, 9b, 10, 12 of synoptic processes in Middle Asia. In the spring, in March, 1st, 2nd and 3rd zones (comfort) predominate, in April – 2nd and 3rd zones, and in May – 3rd and 4th zones (relative comfort), determined by types 10, 12 and 13. In the summer season, the predominant conditions are 4th and 5th zones (hot), formed under types 10 and 13. In September, 3rd and 4th zones predominate, in October, 2nd and 3rd zones, and in November, 1st and 2nd zone conditions predominate, in the formation of which almost all types of synoptic processes participate.*

Keywords: *air temperature, precipitation, heat sensation, thermohygro-metric coefficient of air dryness, atmospheric circulation, synoptic process, Tashkent.*

REFERENS

Ayzenshtat B.A., Lukina L.P. Bioklimat i mikroklimat Tashkenta [Bioclimate and microclimate of Tashkent]. – L.: Gidrometeoizdat, 1982. – 128 s. (in Russian)

Ayzenshtat B.A., Shver S.A., Leuhina G.N. Klimat Tashkenta [Climate of Tashkent]. – L.: Gidrometeoizdat, 1982. – 199 s. (in Russian)

Kalendar tipov sinopticheskikh protsessov nad Sredney Aziey [Calendar of types of synoptic processes over Middle Asia]. Vyp. 3. / Pod red. S.I. Inagamovoy. – Tashkent: NIGMI, 1993. – 56 s. (in Russian)

Kalendar tipov sinopticheskikh protsessov nad Sredney Aziey [Calendar of types of synoptic processes over Middle Asia]. Vyp. 4. / Pod red. S.I. Inagamovoy. – Tashkent: NIGMI, 2013. – 82 s. (in Russian)

Petrov Yu.V., Abdullaev A.K. K voprosu otsenki suhosti vozduha [On the problem of air dryness estimation] // *Meteorologiya i gidrologiya*. – M.: NIS “Planeta”, 2010. No 10, – S. 90-95. (in Russian)

Xolmatjonov B.M. Mintaqaviy atmosfera sirkulyatsiyasi, uning O’rta Osiyo iqlimining o’zgarishi va O’zbekistonning tog’li hududlarida havoning ifloslanishiga ta’siri xususiyatlari [Regional atmospheric

circulation, features of its impact on climate change in Middle Asia and air pollution in the mountainous regions of Uzbekistan]. Geogr. fan. dokt. (DSc) diss. avtoref. – Toshkent: 2019. – 58 b. (in Uzbek)

Xolmatjanov B.M., Abdulahatov E.I. Izmeneniye povtoryayemosti sinopticheskikh protsessov Sredney Azii [Changes of Middle Asian synoptic processes repeateness] // *Gidrometeorologiya i monitoring okrujayushyey sredi*, №1. 2022a. – S. 33-44. (in Russian)

Xolmatjanov B.M., Abdulahatov E.I. Prodoljitelnost sinopticheskikh protsessov Sredney Azii i tendensii yeyo izmeneniya [Duration of Middle Asian synoptic processes and its change tendencies] // *Gidrometeorologiya i monitoring okrujayushyey sredi*, №3. 2022b. – S. 8-29. (in Russian)

Xolmatjanov B.M., Begmatov S.U. Buhoro shahrining bioiklimiy sharoitlari [Bioclimatic conditions of the Bukhara city] // *Gidrometeorologiya va atrof-muhit monitoringi*. №2. 2022. – B. 21-32. (in Uzbek)

Xolmatjanov B.M., Petrov Yu.V., Abdikulov F.I., Abdikulova M.R., Saypiddinov Z.F., Maxmudov M.M., Xolmatjanov F.M. Usloviya teplovogo komforta goroda Tashkent [Conditions of thermal comfort of the Tashkent city] // *Nauka i innovatsionnoe razvitie*. №2. 2020. – S. 74-82. (in Russian)

Xolmatjanov B.M., Petrov Yu.V., Abdikulov F.I. Imom al-Buxoriy majmuasi hududining bioiklimiy sharoitlari [Bioclimatic conditions of the Imam Bukhari pilgrimage place] // *Gidrometeorologiya va atrof-muhit monitoringi*. №2. 2021. – B. 19-31. (in Uzbek)

Ozbekiston Respublikasi stansiyalari boyicha ortacha kop yillik meteoelementlar qiymatlari (1961-1990 yy. davri uchun) [Average multi-year meteorological elements values for the stations of the Republic of Uzbekistan (for the period 1961-1990)]. – Toshkent: Ozgidromet, 2003. – 17 b. (in Uzbek)

Ozbekiston Respublikasi stansiyalari boyicha ortacha kop yillik meteoelementlar qiymatlari (1991-2020 yy. davri uchun) [Average multi-year meteorological elements values for the stations of the Republic of Uzbekistan (for the period 1991-2020)]. – Toshkent: Ozgidromet, 2022. – 70 b. (in Uzbek)

Electronic resource:

World Urbanization Prospects 2018. URL: <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Highlights.pdf>

УДК: 621.311

ҚАШҚАДАРЁ ВИЛОЯТИ ҲУДУДИДА ҚУЁШЛИ, ҚИСМАН БУЛУТЛИ ҲАМДА БУЛУТЛИ КУНЛАР ТАҲЛИЛИ

Э.Ю. РАХИМОВ^{1*}, Ф.И. АБДИҚУЛОВ², А.А. ИМЯМИНОВ¹

¹ Ўзбекистон Республикаси Энергетика Вазирлиги хузуридаги Қайта тикланувчи энергия манбалари миллий илмий-тадқиқот институти, eyurakhimov@gmail.com, alimov7445@mail.ru

² Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университети, abdikulov707@mail.ru

Аннотация. Мақолада Қашқадарё вилоятининг қуёш энергиясидан фойдаланиш имкониятларини баҳолаш мақсадида қуёшли (очиқ осмон), қисман булутли ҳамда булутли кунлар сони таҳлил қилинган. Бунда вилоят ҳудудида жойлашган метеорология станцияларининг осмонни булут қоплаши бўйича олиб борилган мuddатли кузатув маълумотлари (2000-2022 йиллар ораллиги) дан фойдаланилган. Олинган натижаларга кўра, ўртача қуёшли кунлар энг кўп кузатилган кунлар сони Деҳқонобод ва Қариш метеорология станцияларида мос ҳолда 201 ва 206 кунни ташкил этган. Қисман булутли кунлар сони Муборак ва Кўл метеорология станцияларида 71 кун бўлса, Шаҳрисабз метеорология станциясида булутли кунлар сони энг кўп кузатилган бўлиб, 146 кунни ташкил этган. Энг кам кузатилган булутли кунлар сони Қариш ва

* Масъул муаллиф: eyurakhimov@gmail.com, тел.: +998 97 741-68-95