

УДК: 551.557

ЎЗБЕКИСТОНДА 2022 ЙИЛ МАРТДА КУЗАТИЛГАН ЁҒИНЛАР АНОМАЛИЯСИ**Б.М. ХОЛМАТЖАНОВ^{1,2*}, Э.И. АБДУЛАХАТОВ², Д.Ў. ЯРАШЕВ²,
С.У. БЕГМАТОВ²**¹ Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети, b.xolmatjanov@nuu.uz² Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти, erik_sen@mail.ru, drxnayarashhev@mail.ru, sardor0752@gmail.com

Аннотация. Мақолада Ўзбекистон ва унга қўшни мамлакатларда жойлашган 83 та метеорология станциялари маълумотлари асосида 2022 йилнинг март ойида кузатилган ёғинлар аномалияси тадқиқ этилди. Натижалар Тошкент, Бухоро, Жиззах, Сирдарё, Андижон, Фарғона ва Наманган вилоятларидаги айрим станцияларда қайд этилган ойлик ёғинлар миқдорлари бутун кузатув давридаги энг юқори қийматларга эришганини кўрсатди. Олинган натижалар Европа ўрта муддатли об-ҳаво прогнозлари маркази (ECMWF) ва АҚШ Океан ва атмосфера тадқиқотлари Миллий маркази (NOAA) каби дунёнинг етакчи об-ҳаво прогнозлари марказларининг реанализ маълумотлари билан қиёсланди. Қиёсий таҳлил реанализ маълумотлари аномалиянинг умумий тамойилларини акс эттирса-да, миқдор жиҳатидан тадқиқотда фойдаланилган метеорология станциялари кузатув маълумотлари асосида олинган натижалардан сезиларли фарқларга эга эканлигини кўрсатди.

Ўзбекистон ҳудудида ёғинлар аномалияси шаклланишининг циркуляцион шароитлари таҳлил қилинди. 2022 йилнинг март ойи учун Евроосиё устида 500 гПа мутлақ изобарик сирт геопотенциал баландлиги аномалияси картаси тадқиқ этилаётган давр мобайнида Атлантика океани устида шаклланган нам ҳаво массаларининг Ўрта Осиёга кириб келишини таъминловчи барик майдон барқарор сақланганини кўрсатди. Натижада Ўрта Осиёга ёғин олиб келувчи асосий синоптик жараён – Ҳавонинг ғарбдан кириб келиши (10-тур)нинг давомийлиги энг катта бўлиб, ой давомида у деярли 11 суткани (ёки ой давомийлигининг 34,7%), ташиқил этган. Ёғин келтирувчи кейинги синоптик жараён – Совуқ фронтдаги тўлқинли фаолият (7-тур)нинг давомийлиги 6 суткадан кўпроқ бўлиб, ой давомийлигининг 20,2% ни ташиқил этган. Бу икки жараёнлар биргаликда март ойи мобайнида қайд этилган ёғинларнинг Жонкелдида 65,5%, Мошиқудуджа 85,7%, Сирдарёда 72,8%, Дўстликда 76,8%, Тошкентда 81,2%, Ойгаингда 76,4%, Деновда 92,2%, Кўлда 86,6%, Наманганда 70,4% ҳамда Попда 62,4% қисмини таъминлаган. Атиги 2,5 сутка давом этган Жанубий Каспий ва Мурғоб циклонлари (1- ва 2-тур) ойлик ёғинлар миқдорининг 10-30% гача улушини олиб келган.

Калит сўзлар: ёғинлар, аномалия, атмосфера циркуляцияси, Ўрта Осиё, синоптик жараён, иқлимий давр, ГАТ, карта.

Кириш. Глобал иқлим ўзгариши даврида сайёрада ҳаво ҳароратининг кўтарилиши билан бир қаторда материкларнинг айрим минтақаларида муайян давр ораликларида аномал даражада кўп ёғинларнинг қайд этилиши тез-тез такрорланмоқда. Ноодатий кўп миқдордаги ёғинларнинг асосий сабабларидан бири бўлган атмосфера циркуляцияси ўзгаришларини таҳлил қилиш узок муддатли об-ҳаво прогнозларини ишлаб чиқишга асос бўлади.

Қозғистонлик олимлар томонидан олиб борилган тадқиқотларнинг кўрсатишича, ҳозирги иқлимий даврда Ўрта Осиёда ғарбий (W) циркуляция шакли устуворлик қилмоқда [Сальников и др., 2011]. Рус олимларининг тадқиқотларида баҳор мавсумида, кейинчалик Ўрта Осиёга кириб келувчи ғарбий циркуляция шаклининг Қора денгиз минтақасида аномал гидрометеорологик жарёнларнинг такрорланувчанлигини ошираётгани таъкидланган [Баянкина и др., 2008]. Шарқий Европада содир бўлувчи

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

аномал гидрометеорологик ҳодисаларнинг Шимолий Атлантика устида шаклланувчи термобарик майдонлар билан боғлиқлиги исботланган [Соскин, 1972].

Хитойлик олимлар томонидан Тинч океанида Эль-Ниньонинг икки тури фаоллашган даврларда Ўрта Осиёдаги мавсумий ёғингарчилик аномалиялари таҳлил қилинган. Ушбу тадқиқот ишида Глобал ёғингарчилик иқлимшунослик марказининг GPCC V2018 иқлимий модели маълумотларидан фойдаланилган. Эль-Ниньонинг биринчи турида (СТ – Cold Tongue) Ўрта Осиё текисликларининг жанубидан шимоли-шарқига томон ёғингарчиликнинг кичик ортиши аниқланган бўлса, иккинчи турида (WP – Warm Pool) йилнинг уч фаслида Помир ва Тяньшань тоғлиқларида ёғингарчиликнинг кўпайиш тамойили кўрсатиб берилган. Эль-Ниньонинг WP турида Ҳинд океанида шаклланган Уокер циркуляциясининг Ўрта Осиё синоптик жараёнлари турларига таъсири баҳоланган [Feng et al., 2022]. Хитойлик бошқа бир олимлар гуруҳи томонидан Ўрта Осиёда сўнгги 6 йил (2016-2021 йй.) давомида экстремал об-ҳаво ҳодисалари такрорланувчанлиги ва жадаллигининг ортаётгани аниқланган, ёзги экстремал ёғингарчилик (SEP – Summer Extreme Precipitation)нинг хусусиятлари ҳамда Ўрта Осиёдаги ҳаво массаларининг Тибет платосига таъсири баҳоланган [Wang et al., 2022].

Ўзбекистонда, нам ҳаво массаларининг кириб келиши, хусусан, ғарбий оқимлар натижасида жадал ёғин ҳодисаларининг йил ва мавсумлар бўйича такрорланувчанлиги Л.Е.Литвинова [Методическое ..., 1983], С.И.Инагамова [Инагамова, 1999] ва бошқаларнинг илмий ишларида тадқиқ этилган. Г.А.Мамаджанованинг илмий изланишлари Ўзбекистоннинг тоғли ҳудудларида сел ҳосил бўлишида Шарқий Атлантика тебранишининг таъсирини ўрганишга бағишланган [Mamadjanova et al., 2018; Mamadjanova, Leckebusch, 2022]. Ушбу тадқиқот ишларининг барчасида аномал ёғингарчилик ҳодисалари, хусусан, жадал ёғинлар такрорланувчанлигининг йиллар ва мавсумлар кесимида ўзгаришлари ўрганилган.

Ўзбекистонга асосий ёғинлар келтирувчи нам ҳаво оқимлари зонал циркуляция шакли ҳисобланган ҳавонинг ғарбий кириб келиши (10-тур) синоптик турига боғлиқ [Холматжанов, 2019]. Ўрта кенгликлар, айрим ҳолларда арктик ҳаво массаларининг Қора денгиз, Кавказ ва Каспий денгизи орқали Ўрта Осиёга ғарбдан меридионал совуқ фронт ортидан кириб келиши ҳавонинг ғарбий кириб келиши синоптик жараёни деб аталади. Ўрта Осиё мамлакатларига 10-турнинг йилнинг совуқ даврида кириб келиши одатда ҳаво ҳароратини меъёр кўрсаткичларидан биров пасайтиради ва аксарият ҳолларда ёғингарчилик кузатилади [Инагамова и др., 2002].

Сўнгги 30 йиллик (1991-2020 йй.) иқлимий даврнинг баҳор мавсумида ғарбий зонал циркуляция шакллари ташкил этувчи Ўрта Осиё синоптик жараёнлари турларининг умумий такрорланувчанлиги 1961-1990 йй. иқлимий даврига нисбатан кескин ортган. Бироқ, бу гуруҳ таркибига кирувчи асосий ёғингарчиликлар келтирувчи 10-турнинг такрорланувчанлиги деярли ўзгаришсиз қолган [Холматжанов, Абдулахатов, 2022].

2022 йил март ойида Ўзбекистоннинг шимоли ва жанубидан ташқари аксарият ҳудудларида ёғинлар миқдори ойлик меъёрдан сезиларли даражада ортди. Ўзбекистон Республикаси Гидрометеорология хизмати маркази (Ўзгидромет) ҳисоботларига биноан, март ойида ёғинлар миқдори меъёр кўрсаткичларидан 2-3 баробар, баъзи жойларда 3,5-4,5 баробар кўп бўлган. Тошкент, Бухоро, Жиззах, Сирдарё, Андижон, Фарғона, Наманган вилоятларининг айрим метеорология станцияларида жорий йилнинг март ойидаги ёғинлар йиғиндиси бутун метеорологик кузатувлар тарихида рекорд кўрсаткичларга эришди. Масалан, Тошкент шаҳрида 2022 йилнинг мартада 189,8 мм ёғингарчилик кузатилиб, 1969 йил март ойидаги рекорд (184,0 мм)ни янгилади. Ёғинларнинг давомийлиги ҳам аномал бўлди, ёмғир кўринишидаги ёғинлар 5 мартдан

18 мартгача деярли ҳар куни, кейинги саналарда эса қисқа танаффуслар билан қайд этилди [<http://hydromet.uz/ru/node/1640>].

Тадқиқот объекти ва предмети. Ўрта Осиё жанубий ва ўрта қисмида жойлашган Ўзбекистон Республикаси ҳудуди тадқиқот **объекти**, республиканинг катта қисмида 2022 йил март ойида қайд этилган ёғинлар аномалияси ва унга сабаб бўлган синоптик жараён турлари тадқиқот **предмети** ҳисобланади.

Бирламчи маълумотлар. Тадқиқот ишида 2022 йил март ойида Ўзгидрометнинг 71 та метеорология станцияларида кузатилган ойлик ёғинлар миқдори ва Гидрометеорологик таъминот бошқармаси Об-ҳаво прогнозлари бўлимида рўйхатга олинган Ўрта Осиё синоптик жараёнлари турларининг тақвим маълумотларидан фойдаланилди [Календарь ..., 1993, 2013]. Ёғинлар ГАТ карталарини яратишда Қозоғистоннинг Чимкент, Тараз, Орол, Оққудуқ, Сам, Қирғизистоннинг Жалолобод, Талас, Бишкек, Тожикистоннинг Душанбе, Туркменистоннинг Ербент, Туркманобод, Койтентоғ метеорология станцияларида қайд этилган маълумотлар жалб этилди. Мазкур карталар ArgGIS 10.8 дастури ёрдамида тузилди. Шунингдек, тадқиқотда Европа ўрта муддатли об-ҳаво прогнозлари маркази (ECMWF) Copernicus иқлим ўзгариши хизмати реанализ маълумотлари ҳамда АҚШ Океан ва атмосфера тадқиқотлари Миллий маркази (NOAA) Миллий экологик ахборот марказларининг реанализ маълумотлари ва Иқлим прогноз маркази (СAMS_OPI)нинг Евроосиё материгида март учун 500 гПа мутлак изобарик сирт геопотенциал баландлиги аномалияси карталаридан фойдаланилди.

Тадқиқот усуллари. Тадқиқотни бажаришда гидрометеорологик маълумотларни статистик қайта ишлаш, қиёсий таҳлил, синоптик таҳлил ҳамда ГАТ карталаштириш усулларида фойдаланилди.

Асосий натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Ўзбекистон ва қўшни мамлакатларда жойлашган 83 та метеорология станцияларида 2022 йил мартда қайд этилган ёғин миқдорлари 1981-2010 йй. иқлимий даври кўп йиллик ўртача қийматлари билан қиёсланди (1-жадвал) ҳамда ушбу маълумотлар асосида ArgGIS дастури ёрдамида ойлик ёғинлар миқдори ва уларнинг иқлимий меъёр кўрсаткичларига нисбатан четланиш карталари тузилди (1- ва 2-расмлар).

Тадқиқот натижаларига кўра, Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм вилояти, Навоий вилоятининг шимоли-ғарбий, Қашқадарё вилоятининг жанубий ҳамда Сурхондарё вилоятининг жануби-ғарбий ҳудудларида ойлик ёғинлар миқдори 40 мм дан ортмаган (1-жадвал, 1-расм). Қизилқум марказидан шарққа томон ёғинлар аста-секин 240 мм гача ортиб борган. Энг кўп ёғинлар Тошкент вилоятида кузатилган бўлиб, Чимён, Қамчиқ, Дуқант ва Сўқоқ тоғ метеорология станцияларида ойлик ёғинлар миқдори 300 мм дан ортган. Фарғона водийсида ёғинлар жанубдан шимол ва шимоли-шарққа томон ортиб бориб, Қўрғонтепада ой давомидаги ёғинлар миқдори 153 мм ни ташкил этган.

Ўзбекистон ҳудудида кузатилган ёғинлар миқдорларининг таҳлили аксарият ҳудудларда улар 1981-2010 йй. базавий иқлимий давр меъёрларидан юқори бўлганини кўрсатди (1-жадвал, 2-расм). Масалан, меъёрга нисбатан Тошкент вилоятида 203-380%, Фарғона водийси марказий текислик ҳудудида (Наманган) – 458% гача, Жиззах вилоятида 191% дан (Бахмал) 245% гача (Лалмикор), Сирдарё вилоятида 357% гача (Сирдарё), Самарқанд ва Навоий вилоятларида 133% дан 237% гача, Қизилқумнинг ўрта ҳудудида 316% дан (Оёқоғитма) 450% гача (Жонгелди) кўп ёғинлар қайд этилган. Фақатгина жануби-шарқий Оролбўйи, Қизилқумнинг шарқий ва шимолий, Қашқадарё ва Сурхондарё вилоятларининг аксарият қисмларида ёғинлар меъёрдан кам бўлган. Мисол учун, Бўзаубайда кўп йиллик меъёрнинг 57%, Оқбайталда эса атиги 39% миқдорларида ёғинлар кузатилган.

1-жадвал

**Ўзбекистон ва қўшни мамлакатлар метеорология станциялари бўйича
ёгинлар маълумотлари**

Таблица 1

**Данные об осадках по метеорологическим станциям Узбекистана
и сопредельных стран**

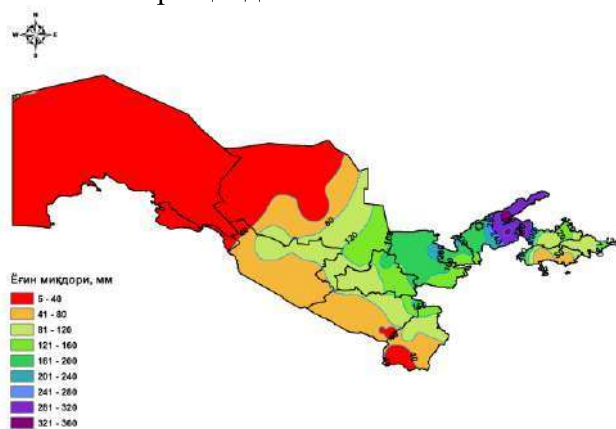
Table 1

Precipitation data from meteorological stations in Uzbekistan and neighboring countries

T/ p	Метеорология станцияси	Ёгинлар миқдори (2022 йил, марг), мм	Иклимий мезёр (1981-2010 йй.), мм	Мезёрга нисбатан %	T/ p	Метеорология станцияси	Ёгинлар миқдори (2022 йил, марг), мм	Иклимий мезёр (1981-2010 йй.), мм	Мезёрга нисбатан %
1	Тошкент	189,8	70,2	270,4	43	Ғаллаорол	172,8	65,7	263,0
2	Янгийўл	176,0	55,7	316,0	44	Лалмикор	183,7	75,0	244,9
3	Кўкорол	182,3	61,8	295,0	45	Янгикишлоқ	173,6	62,8	276,4
4	Далварзин	143,1	51,3	278,9	46	Бахмал	140,3	73,3	191,4
5	Бекобод	110,6	54,6	202,6	47	Сирдарё	201,9	56,5	357,3
6	Туябўғиз	194,5	67,7	287,3	48	Янгиер	128,6	55,4	232,1
7	Олмалиқ	228,1	79,8	285,8	49	Қарши	43,6	52,5	83,0
8	Сўқоқ	310,8	143,0	217,3	50	Ғузур	51,6	75,0	68,8
9	Ангрен	286,1	98,6	290,2	51	Шахрисабз	106,5	102,2	104,2
10	Дукант	332,1	133,1	249,5	52	Дехқонобод	39,4	70,0	56,3
11	Чимён	329,6	127,0	259,5	53	Оқрабат	29,4	82,6	35,6
12	Писком	317,7	109,7	289,6	54	Мингчукур	117,2	125,3	93,5
13	Ойгаинг	297,7	78,3	380,2	55	Кўл	163,1	112,2	145,4
14	Нукус	10,8	17,1	63,2	56	Термиз	38,4	36,4	105,5
15	Чимбой	11,8	20,3	58,1	57	Денов	102,0	75,0	136,0
16	Тахиятош	13,8	17,5	78,9	58	Шўрчи	48,0	67,0	71,6
17	Кўнғирот	5,1	20,3	25,1	59	Шеробод	24,0	49,2	48,8
18	Тахтақўпир	7,3	16,8	43,5	60	Бойсун	90,1	89,8	100,3
19	Жаслиқ	19,7	13,7	143,8	61	Андижон	102,5	34,0	301,5
20	Қорақалпоғистон	37,8	17,3	218,5	62	Қўрғонтепа	153,1	51,4	297,9
21	Мўйнок	16,0	22,9	69,9	63	Улуғнор	88,7	24,1	368,0
22	Урганч	13,8	18,5	74,6	64	Бўстон	97,8	26,6	367,7
23	Хива	7,9	15,2	52,0	65	Наманган	132,3	28,9	457,8
24	Туямўйин	23,3	18,9	123,3	66	Поп	107,4	26,0	413,1
25	Бухоро	61,9	29,5	209,8	67	Қамчик	323,5	90,4	357,9
26	Қоракўл	68,0	29,5	230,5	68	Фарғона	66	25,4	259,8
27	Оёқоғитма	84,0	26,6	315,8	69	Кўқон	55	18,6	295,7
28	Жонгелди	89,5	19,9	449,7	70	Қува	99,7	28,3	352,3
29	Навой	96,8	40,9	236,7	71	Шохимардон	50,5	45,1	112,0
30	Нурота	141,2	48,6	290,5	72	Чимкент	232,7	79,3	293,4
31	Томди	30,4	20,0	152,0	73	Сам	45,4	17,6	258,0
32	Мошиқудук	98,7	30,8	320,5	74	Ербент	55,0	19,9	276,4
33	Оқбайгал	6,0	15,2	39,5	75	Койгентоғ	45,3	36,0	125,8
34	Бўзаубай	9,3	16,4	56,7	76	Жалолобод	84,1	61,3	137,2
35	Самарқанд	146,2	68,8	212,5	77	Тараз	132,2	38,7	341,6
36	Дағбит	146,9	70,8	207,5	78	Орол	34,7	15,7	221,0
37	Пайариқ	124,9	75,0	166,5	79	Оққудук	4,0	21,8	18,3
38	Пайшанба	112,8	57,9	194,8	80	Талас	36,3	35,1	103,4
39	Қўшрабат	173,1	75,9	228,1	81	Бишкек	78,6	52,1	150,9
40	Нуробод	104,2	78,6	132,6	82	Туркманобод	36,0	29,4	122,4
41	Жиззах	191,0	63,4	301,3	83	Душанбе	127,5	110,7	115,2
42	Дўстлик	207,0	54,5	379,8					

Олинган натижаларни мавжуд очик маълумотлар билан қиёсий таҳлил қилиш мақсадида Европа қисқа муддатли об-хаво прогнозлари маркази (ECMWF) Copernicus иқлим ўзгариши хизмати ҳамда АҚШ Океан ва атмосфера тадқиқотлари Миллий маркази (NOAA) Миллий экологик ахборот марказларининг реанализ маълумотлари (ERA5 ва GHCN-M)дан фойдаланилди (3-расм).

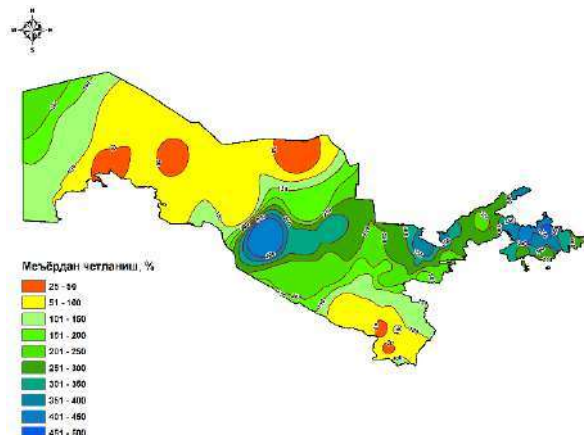
Карталарда келтирилган маълумотларга мувофиқ Ўзбекистоннинг жанубий ва шарқий тоғли ҳудудлари, Қирғизистон ва Тожикистонда ёғинларнинг сезиларли (+25 мм/сутка (3в- ва 3г-расмлар), +20 ÷ +60 мм/ой (3б-расм) ва меъёрга нисбатан 200% ва ундан ортиқ (3а-расм)), Ўзбекистоннинг Марказий Қизилқум ва Туркманистоннинг ўрта ҳудудида кучсиз (+3 мм/сутка (3в- ва 3г-расмлар), +80 мм/ой (3б-расм) ва меъёрга нисбатан 125 ÷ 200% (3а-расм)) мусбат аномалиялари, Ўзбекистоннинг ғарбий ҳамда Туркманистоннинг шимоли-ғарбий минтақаларида эса кучсиз (-3 мм/сутка (3в- ва 3г-расмлар), -20 мм/ой (3б-расм) ва меъёрга нисбатан 75% ва ундан кам (3а-расм)) манфий аномалиялари қайд этилган.



1-расм. Ўзбекистонда 2022 йил мартда ёғинлар тақсимооти, мм

Рис. 1. Распределение осадков в Узбекистане в марте 2022 г., мм

Fig. 1. Distribution of precipitation in Uzbekistan in March 2022, mm

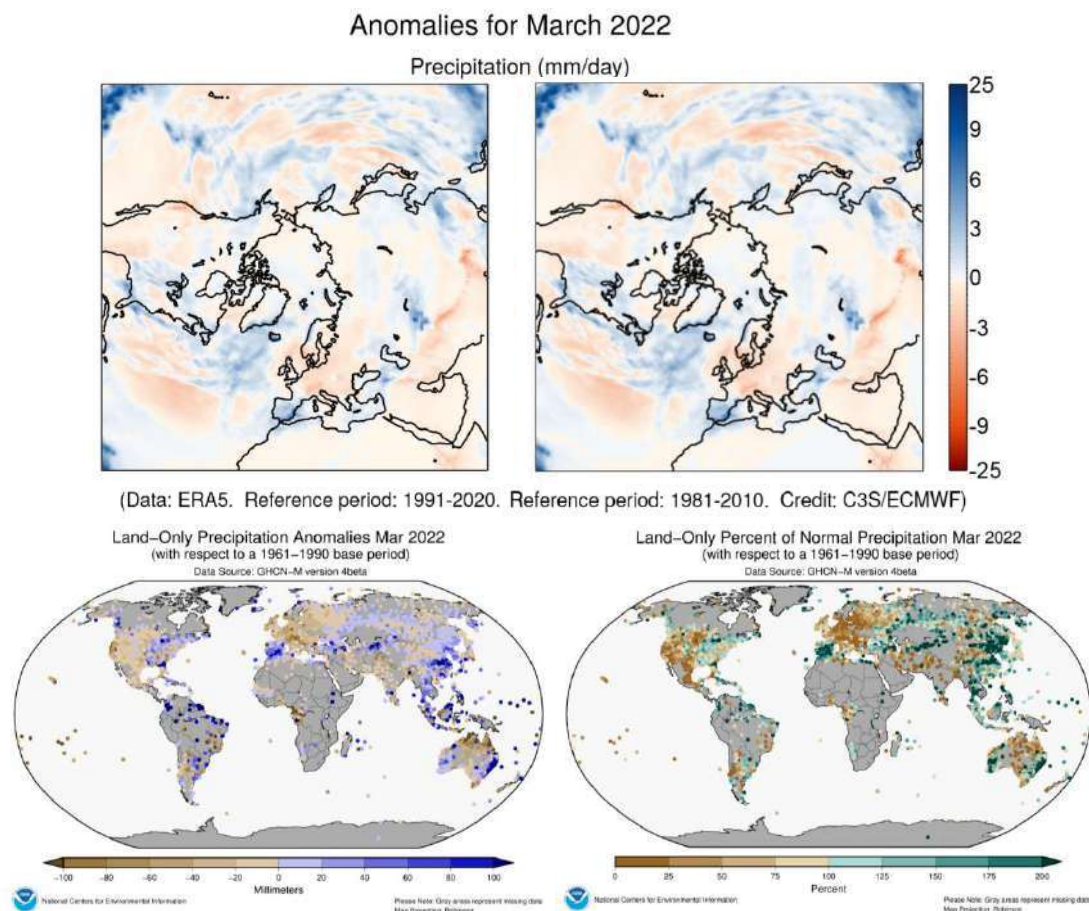


2-расм. Ўзбекистонда 2022 йил мартда қайд этилган ёғинлар миқдорининг 1981-2010 йй. базавий давр меъёрларига нисбатан аномалиялари, %

Рис. 2. Аномалии осадков в Узбекистане в марте 2022 г. относительно норм климатического периода 1981-2010 гг., %

Fig. 2. Precipitation anomaly in Uzbekistan in March 2022 with respect to a 1981-2010 base period, %

Ер усти кузатиш маълумотлари асосида Ўзбекистон ҳудудида 2022 йил март ойи давомида қайд этилган ёғинлар миқдорлари тақсимотини ECMWF ва NOAA маълумотлари билан қиёслаш, реанализ маълумотлари ҳодисанинг умумий тамойилларини акс эттирса-да, миқдор жиҳатидан сезиларли фарқларга эга эканлигини кўрсатди. Бундай фарқлар, мисол учун, Ўзбекистондаги Марказий Қизилқум ҳудудларида қайд этилиб, унинг қиймати ҳудудда жойлашган метеорология станциялари маълумотларига кўра 450% гача аномалияни кўрсатган бўлса, реанализ маълумотлари бўйича аномалия 125% ни ташкил этади.



3-расм. Ёгинлар миқдори аномалиялари, 2022 йил март

а) 1991-2020 йй., б) 1981-2010 йй. (ECMWF, мм/сутка),

[<https://climate.copernicus.eu/precipitation-relative-humidity-and-soil-moisture-march-2022>]

в) 1961-1990 йй., мм/ой, г) 1961-1990 йй., % (NOAA)

[<https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/ghcn-gridded-products/>]

Рис. 3. Аномалии осадков, март 2022 г.

а) 1991-2020 гг., б) 1981-2010 гг. (ECMWF, мм/сутки),

[<https://climate.copernicus.eu/precipitation-relative-humidity-and-soil-moisture-march-2022>]

в) 1961-1990 гг., мм/месяц, г) 1961-1990 гг., % (NOAA)

[<https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/ghcn-gridded-products/>]

Fig. 3. Precipitation anomalies, March 2022

a) 1991-2020, b) 1981-2010 (ECMWF, mm/day),

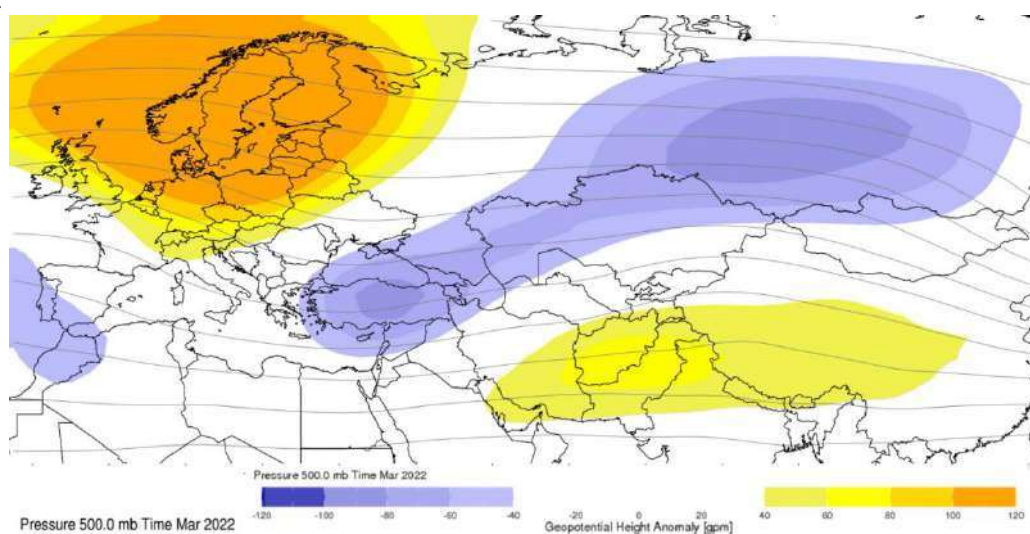
[<https://climate.copernicus.eu/precipitation-relative-humidity-and-soil-moisture-march-2022>]

c) 1961-1990, mm/month, d) 1961-1990, % (NOAA)

[<https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/ghcn-gridded-products/>]

Маълумки, Ўрта Осиёда ёгинли об-ҳаво шароитларининг қайд этилиши ҳаво массаларининг намлик характеристикаларига боғлиқ бўлиб, уларнинг минтақага кириб келиши йирик масшабли атмосфера циркуляцияси билан белгиланади. Шу сабабли Ўзбекистон ҳудудида юқорида таҳлили келтирилган ёгинлар аномалияси шаклланишининг циркуляцион шароитлари таҳлил қилинди. NOAA CAMS_OPI нинг 2022 йил март учун Евроосиёда 500 гПа мутлақ изобарик сирт геопотенциал баландлиги аномалияси картаси ой давомида Скандинавия яриморали ҳамда Эрон, Афғонистон,

Покистон, Ҳиндистоннинг шимолий ҳудудлари ҳамда Хитой устида юқори босим, Туркия ҳудудларидан Сибирга томон жануби-ғарб – шимолий-шарқ йўналишида паст босим аномалияларининг устуворлик қилганини кўрсатди (4-расм). Март ойи давомида Скандинавиянинг шимоли, Россиянинг Европа ҳудуди, Ўртаер денгизи, Арабистон яримороти ва Эрон орқали Атлантика океани устида шаклланган нам ҳаво массаларининг Ўрта Осиёга кириб келишини таъминловчи юқори фронтал зона (ЮФЗ) барқарор сақланган. Бундай шароитда ЮФЗ нинг Ироқ ва Эрондан ўтувчи қисми остида, барик ботикликнинг олд томонида ер сиртида асосий тропосфера фронтида циклонлар шаклланиши учун термобарик шароитлар бажарилади ҳамда мазкур циклонларнинг меридионал йўналган совуқ фронтлари аксарият ҳолларда Ўрта Осиёга ғарбдан кириб келади.



4-расм. Евроосиё материгида 2022 йил мартда 500 гПа мутлақ изобарик сирт геопотенциал баландлиги аномалияси [https://iridl.ldeo.columbia.edu/]

Рис. 4. Аномалия абсолютной геопотенциальной высоты изобарической поверхности 500 гПа над Евразией в марте 2022 г. [https://iridl.ldeo.columbia.edu/]

Fig. 4. Anomaly of the absolute geopotential height of the 500 hPa isobaric surface over Eurasia in March 2022 [https://iridl.ldeo.columbia.edu/]

Илмий адабиётда Ўрта Осиё синоптик жараёнларининг қуйидаги турлари ажратилади: 1 – Жанубий Каспий циклони, 2 – Мурғоб циклони, 3 – Юқори Амударё циклони, 4 – Илиқ ҳавонинг кенг кўламли чиқиши, 5 – Совуқ ҳавонинг шимолий-ғарбий кириб келиши, 6 – Совуқ ҳавонинг шимолдан кириб келиши, 7 – Совуқ фронтдаги тўлқинли фаолият, 8 – Ўрта Осиё устида кам ҳаракатли циклон, 9 – Антициклоннинг жануби-ғарбий чеккаси, 9а – Антициклоннинг жануби-шарқий чеккаси, 9б – Антициклоннинг жанубий чеккаси, 10 – Ҳавонинг ғарбдан кириб келиши, 11 – Ёзги термик депрессия, 12 – Кичик градиентли юқори босимли майдон, 13 – Кичик градиентли паст босимли майдон, 14 – Ғарбий циклон, 15 – Шўнғувчи циклон [Синоптические ..., 1957; Иногамова и др., 2002]. Мазкур жараён турлари Ўрта Осиё устида шаклланувчи Шимолий яримшар атмосфера циркуляция шаклларига мос равишда тўрт гуруҳга ажратилади [Холматжанов, 2019]. Таснифлашга мувофиқ Ўрта Осиё синоптик жараёнларининг 1-, 2-, 3- ва 4-турлари илиқ тур бўйича меридионал циркуляция шаклини (C_H), 5-, 6-, 7-, 8- ва 15-турлар совуқ тур бўйича меридионал циркуляция шаклини (C_C),

9-, 9а- ва 9б-турлар шарқий циркуляция шаклини (*E*), 10-, 11-, 12-, 13- ва 14-турлар ғарбий циркуляция шаклини (*W*) ташкил этади.

Жорий йилнинг март ойи учун Ўрта Осиё синоптик жараёнлари тақвимининг таҳлили минтақа устида бу даврда ғарбий циркуляция шаклининг устуворлик қилганини кўрсатди (2-жадвал). Ғарбий циркуляция шаклини ташкил этувчи синоптик жараёнларнинг такрорланувчанлиги кескин ортиб, 52,4% ни ташкил этган. Бу кўрсаткич 1961-1990 йй. ва 1991-2020 йй. базавий иқлимий даврлардаги меъёрлардан мос равишда 2,3 ва 1,3 марта кўп.

2-жадвал

Шимолий яримшар умумий атмосфера циркуляциясининг турли шаклларига мос Ўрта Осиё синоптик жараёнлари турларининг мартдаги такрорланувчанлиги, %

Таблица 2

Повторяемость типов синоптических процессов Средней Азии, соответствующих различным формам общей циркуляции атмосферы северного полушария в марте, %

Table 2

Recurrence of the Middle Asian synoptic processes types, corresponding to various forms of the general atmospheric circulation of the northern hemisphere in March, %

Ой	Давр, йй.	$C_{и}$	$C_{с}$	<i>E</i>	<i>W</i>
Март	1961-1990	23,8	23,2	30,6	22,4
	1991-2020	13,0	19,5	29,6	37,9
	2022	22,6	8,1	16,9	52,4

Изоҳ: $C_{и}$ – совуқ тур бўйича меридионал циркуляция (5-, 6-, 7-, 8-, 15-турлар), $C_{с}$ – илиқ тур бўйича меридионал циркуляция (1-, 2-, 3-, 4-турлар), *E* – шарқий циркуляция шакли (9-, 9а-, 9б-турлар), *W* – ғарбий циркуляция шакли (10-, 11-, 12-, 13-, 14-турлар).

Примечание: $C_{и}$ – меридиональная циркуляция по холодному типу (типы 5,6,7,8,15), $C_{с}$ – меридиональная циркуляция по теплomu типу (типы 1,2,3,4), *E* – восточная форма циркуляции (типы 9,9а,9б), *W* – западная форма циркуляции (типы 10,11,12,13,14).

Note: $C_{и}$ – meridional circulation according to the cold type (types 5,6,7,8,15), $C_{с}$ – meridional circulation according to the warm type (types 1,2,3,4), *E* – eastern form of circulation (types 9,9a, 9b), *W* – western form of circulation (types 10, 11, 12, 13, 14).

Ёғинлар аномалиясига сабаб бўлган синоптик жараёнларни аниқлаш мақсадида 1961-1990 йй. ва 1991-2020 йй. базавий иқлимий даврлари ҳамда 2022 йилнинг март ойлари учун Ўрта Осиёда синоптик жараён турларининг давомийликлари статистик баҳоланди (3-жадвал). 2022 йилнинг март ойи давомида ёғин келтирувчи асосий синоптик жараён – Ҳавонинг ғарбдан кириб келиши (10-тур)нинг давомийлиги энг катта бўлиб, ой давомида у деярли 11 суткани (ёки ой давомийлигининг 34,7%) ташкил этган. Бу даврда совуқ яримйилликда ёғин келтирувчи кейинги синоптик жараён – Совуқ фронтдаги тўлқинли фаолият (7-тур)нинг давомийлиги 6 суткадан кўпроқ бўлиб, ой давомийлигининг 20,2% ни ташкил этган. Таъкидлаш ўринлики, ўтиш мавсумларида катта миқдордаги ёғинларни келтирувчи жанубий циклонлар (Жанубий Каспий циклони – 1-тур ва Мурғоб циклони – 2-тур жараёнлари)нинг давомийликлари таҳлилда қўлланилаётган базавий иқлимий даврлар меъёрларидан сезиларли кичик бўлган. Муайян миқдордаги ёғинлар олиб келиши мумкин бўлган Совуқ ҳавонинг шимоли-ғарбий кириб келиши (5-тур) ва Совуқ ҳавонинг шимолдан кириб келиши (6-тур) синоптик жараёнлари умуман кузатилмаган. Шундай қилиб, йилнинг совуқ даврида ёғингарчиликлар билан ўтувчи 7- ва 10-тур синоптик жараёнлари Ўрта Осиёда жорий йилнинг март ойининг ярмидан кўпроқ вақт оралиғида асосий синоптик турлар бўлди.

3-жадвал

Турли даврларда Ўрта Осиё синоптик жараён турларининг мартдаги давомийлиги,
% (1 – 1961-1990 йй., 2 – 1991-2020 йй., 3 – 2022 й.)

Таблица 3

Продолжительность типов синоптических процессов Средней Азии в марте в
различные периоды, % (1 – 1961-1990 гг., 2 – 1991-2020 гг., 3 – 2022 г.)

Table 3

Duration of the Middle Asian synoptic processes types in March in different periods, %
(1 – 1961-1990, 2 – 1991-2020, 3 – 2022)

Давр	Синоптик жараён турлари																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9a	9b	10	11	12	13	14	15
1	12,2	8,4	0,9	1,6	5,5	1,4	7,6	9,2	16,7	2	11,9	14,5	0,0	5,5	1,8	0,6	0,0
2	10,8	7,6	0,8	0,2	2,5	1,5	6,1	2,9	18,4	1,3	10,0	14,2	0,0	14,7	8,4	0,7	0,0
3	4,8	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	20,2	2,4	11,3	1,6	4,0	34,7	0,0	12,9	4,8	0,0	0,0

Ўрта Осиёда жорий йилнинг март ойида кузатилган синоптик жараён турлари ҳамда улар давомида қайд этилган ёғинлар миқдорлари таҳлил қилинди. Бунинг учун базавий иқлимий давр меъёрларидан кўп ойлик ёғинлар миқдори кузатилган 10 та метеорология станция маълумотлари жалб этилди (4-жадвал).

Жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, таҳлилга жалб қилинган барча станцияларда март ойидаги ёғинларнинг ярмидан ортиғи (Попда 51,9% дан Тошкентда 72,1% гача) 10-тур давомида қайд этилган. Ойгаинг, Кўл ва Денов станцияларида 7-тур давомида ёғинларнинг мос равишда 18,6, 19,6 ва 22,5% улуши кузатилган. Чўл станцияси бўлган Мошиқудукда бу синоптик жараён ёғинларнинг 31,4% ни таъминлаган. Таъкидлаш ўринлики, совуқ фронтдаги тўлқинли фаолият Ўзбекистоннинг фақат тоғолди ва тоғ минтақаларида ёғинлар берган. Мошиқудук бу вақтда бошқа синоптик жараён таъсири остида бўлган, синоптик жараёнлар тақвимида эса асосий тур сифатида айнан 7-тур қайд этилган. Март ойидаги ёғинлар аномалиясида, биргаликда атиги 2,5 сутка (ёки ой давомийлигининг 8,0%) давом этган жанубий циклонларнинг аҳамияти ҳам сезиларли бўлган. Республиканинг турли ҳудудларида 1- ва 2-турлар ойлик ёғинлар миқдорининг 10-30% гача улушини олиб келган.

4-жадвал

Ўзбекистоннинг айрим метеорология станцияларида 2022 йил мартдаги ёғинлар
миқдорларининг Ўрта Осиё синоптик жараёнлари турлари бўйича тақсими, %

Таблица 4

Распределение сумм осадков на некоторых метеостанциях Узбекистана
в марте 2022 г. по типам синоптических процессов Средней Азии, %

Table 4

Distribution of precipitation at some meteorological stations of Uzbekistan
in March 2022 by Middle Asian synoptic processes types, %

Тур	Жонгелди	Мошиқудук	Сирдарё	Дўстлик	Тошкент	Ойгаинг	Денов	Кўл	Наманган	Поп
1	10,3	0,0	25,8	22,2	17,5	11,8	7,8	12,9	20,5	28,3
2	0,0	10,1	0,0	0,0	1,1	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	6,4	31,4	4,8	8,2	9,1	18,6	22,5	19,6	12,2	10,5
10	59,1	54,3	68,0	68,6	72,1	57,8	69,6	67,0	58,2	51,9

Хулосалар. Ўзбекистонда 2022 йил мартда кузатилган ёғинлар аномалияси 1981-2010 йй. базавий иқлимий даври меъёрларига нисбатан Тошкент вилоятида 203-380%, Фарғона водийси марказий текислик ҳудудида (Наманган) – 458% гача, Жиззах

вилоятида 191% дан (Бахмал) 245% гача (Лалмикор), Сирдарё вилоятида 357% гача (Сирдарё), Самарқанд ва Навоий вилоятларида 133% дан 237% гача, Қизилқумнинг ўрта худудида 316% дан (Оёқоғитма) 450% гача (Жонгелди) ёғинлар миқдори билан тавсифланди. Фақатгина Жануби-шарқий Оролбўйи, Қизилқумнинг шарқий ва шимолий, Қашқадарё ва Сурхондарё вилоятларининг аксарият қисмларида ёғинлар меъёрдан кам бўлган.

Ер усти кузатиш маълумотлари асосида Ўзбекистон худудида 2022 йил март ойи давомида қайд этилган ёғинлар миқдорлари тақсимотини ECMWF ва NOAA маълумотлари билан қиёслаш, реанализ маълумотлари ходисанинг умумий тамойилларини ақс эттирса-да, миқдор жиҳатидан сезиларли фарқларга эга эканлигини кўрсатди. Бундай фарқлар, мисол учун, Ўзбекистондаги Марказий Қизилқум худудларида қайд этилиб, унинг қиймати худудда жойлашган метеорология станциялари маълумотларига кўра 450% гача аномалияни кўрсатган бўлса, реанализ маълумотлари бўйича аномалия 125% ни ташкил этади.

2022 йил мартда Евроосиёда 500 гПа мутлақ изобарик сирт геопотенциал баландлиги аномалияси ой давомида Ироқ ва Эронда асосий тропосфера фронтида циклонлар шаклланиши учун қулай термобарик шароитларни таъминлаган. Натижада ёғин келтирувчи асосий синоптик жараён – Ҳавонинг ғарбдан кириб келиши (10-тур)нинг давомийлиги энг катта бўлиб, ой давомида у деярли 11 суткани (ёки ой давомийлигининг 34,7%) ташкил этган. Бу даврда совуқ яримйилликда ёғин келтирувчи кейинги синоптик жараён – Совуқ фронтдаги тўлқинли фаолият (7-тур)нинг давомийлиги 6 суткадан кўпроқ бўлиб, ой давомийлигининг 20,2% ни ташкил этган.

Тадқиқ этилган давр мобайнида ёғинларнинг ярмидан ортиғи (Попда 51,9% дан Тошкентда 72,1% гача) 10-тур давомида қайд этилган. Республиканинг турли худудларида 7-тур давомида ёғинларнинг 18,6 дан 31,4% гача улуши қайд этилган. Март ойи давомида атиги 2,5 сутка давом этган 1 ва 2-турлар ойлик ёғинлар миқдорининг 10-30% гача улушини олиб келган.

Миннатдорчиликлар. Мазкур тадқиқот Гидрометеорология илмий-тадқиқот институтида амалга оширилаётган АЛ-47-тур21071175 “Биоиклимий шароитларни ҳисобга олган ҳолда туризм худудларида турпакетларни диверсификацияловчи ҳамда Ўзбекистон туристик салоҳиятини кўрсатувчи картографик модел ва унинг иловасини яратиш” ҳамда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетидеда бажарилаётган АЛ-5721122072 “Қишлоқ хўжалиги, сув ва энергия ресурсларини барқарор ривожлантириш учун ер усти кузатувлари ва геостационар метеорологик сунъий йўлдошлардан олинган қуёш радиацияси маълумотларидан комплекс фойдаланиш” Ўзбекистон-Япония кўшма амалий лойиҳалари доирасида бажарилди.

Муаллифлар ҳиссаси. **Б.М. Холматжанов:** мақола ғояси, натижаларни текшириш, натижалар таҳлили, матнни ёзиш, мақолани расмийлаштириш, раҳбарлик. **Э.И. Абдулахатов:** методология, натижалар таҳлили, матнни ёзиш, мақолани расмийлаштириш. **Д.Ў. Ярашев:** маълумотларни қайта ишлаш, графикларни яратиш, ГАТ карталарини тузиш. **С.У. Бегматов:** маълумотларни йиғиш ва қайта ишлаш, натижалар таҳлили. Барча муаллифлар қўлёзманинг нашрга тайёрланган шаклини ўқиб чиқдилар ва ўз розилиklarини билдирдилар.

АДАБИЁТЛАР

Баянкина Т.М., Калинин Е.И., Сизов А.А., Чехлан А.Е. Аномалии осадков в регионе Черного моря, формирующиеся в годы с экстремальными значениями индекса САК // Морской гидрофизический журнал, №3. 2008. – С. 56-67.

Инагамова С.И., Мухтаров Т.М., Мухтаров Ш.Т. Особенности синоптических процессов Средней Азии. – Ташкент: САНИГМИ, 2002. – 486 с.

Иногамова С.И. Сильные осадки в Средней Азии. – Ташкент: САНИГМИ, 1999. – 249 с.

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

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

Методическое письмо: Сильные осадки по Узбекистану / сост. Л.Е Литвинова. – Ташкент: САНИИ, 1983. – 69 с.

Сальников В.Г., Турулина Г.К., Полякова С.Е., Молдахметов М.М., Махмудова Л.К. Климатические колебания общей циркуляции атмосферы, осадков и речного стока над территорией Казахстана. 2011. Доступно в <https://articlekz.com/article/8558>

Синоптические процессы Средней Азии / Бугаев В.А., Джорджио В.А., Козик Е.М., Петросьянц М.А., Пшеничный А.Я., Романов Н.Н., Чернышева О.Н. / Под ред. Т.А. Сарымсакова, В.А. Бугаева, В.А. Джорджио, М.А. Петросьянца, О.Н. Чернышевой. – Ташкент: АН Уз, 1957. – 477 с.

Соскин И.М. Взаимосвязь между изменчивостью теплового состояния поверхностных вод Северной Атлантики и некоторыми показателями атмосферной циркуляции // – М.: Тр. ГОИН. 1972. – Вып. 11. – С. 3 – 43.

Ўзбекистон Республикаси станциялари бўйича ўртача кўп йиллик метеоэлементлар қийматлари (1981-2010 йй. даври учун). – Тошкент: Ўзгидромет, 2017. – 25 б.

Холматжанов Б.М. Региональная циркуляция атмосферы, особенности ее влияния на изменение климата Средней Азии и загрязнение воздуха в горных районах Узбекистана. Дисс. на соиск. уч. степ. докт. геогр. наук. – Ташкент, 2019. – 299 с.

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

Feng F., Zhao Y., Huang A., Zhou X. Different Seasonal Precipitation Anomaly Patterns in Central Asia Associated with Two Types of El Niño During 1891–2016 // J Frontiers in Earth Science, 2022.10:1-16.

Wang H., J.Zhang., L.Chen., D.Li Relationship between summer extreme precipitation anomaly in Central Asia and surface sensible heat variation on the Central-Eastern Tibetan Plateau // J Climate Dynamics, 2022. 59: 685-700.

Mamadjanova G., Wild S., Walz M.A., Leckebusch G.C. The role of synoptic processes in mudflow formation in the piedmont areas of Uzbekistan // Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 2018. 18:2893-2919.

Mamadjanova G., Leckebusch G.C. Assessment of mudflow risk in Uzbekistan using CMIP5 models // Weather and Climate Extremes, 2022. 35:1-23.

Электрон манбалар:

<http://hydromet.uz/ru/node/1640>

<https://iridl.ldeo.columbia.edu/>

<https://climate.copernicus.eu/precipitation-relative-humidity-and-soil-moisture-march-2022>

<https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/ghcn-gridded-products/>

АНОМАЛИЯ ОСАДКОВ В УЗБЕКИСТАНЕ В МАРТЕ 2022 ГОДА

**Б.М. ХОЛМАТЖАНОВ^{1,2}, Э.И. АБДУЛАХАТОВ², Д.У. ЯРАШЕВ²,
С.У. БЕГМАТОВ²**

¹ Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, b.xolmatjanov@nuu.uz

² Научно-исследовательский гидрометеорологический институт, erik_sen@mail.ru,
drxnyarashev@mail.ru, sardor0752@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривалась аномалия осадков, наблюдавшаяся в марте 2022 года, на основе данных 83 метеорологических станций, расположенных в Узбекистане и соседних странах. Результаты показали, что месячные количества осадков, зафиксированное на

некоторых станциях в Ташкентской, Бухарской, Джизакской, Сырдарьинской, Андижанской, Ферганской и Наманганской областях, оказались наиболее высокими за весь период наблюдений. Полученные результаты были сопоставлены с данными реанализов ведущих мировых центров прогнозов погоды, таких как Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды (ECMWF) и Национальный центр исследований океана и атмосферы США (NOAA). Сравнительный анализ данных реанализа показал, что хотя эти данные отражают общие тенденции аномалии, с количественной точки зрения они существенно отличаются от результатов, полученных на основе данных наблюдений метеорологических станций.

Проанализированы циркуляционные условия аномалии осадков на территории Узбекистана. Карта аномалий геопотенциальной высоты абсолютной изобарической поверхности 500 гПа над Евразией за март 2022 года показала, что в течение исследуемого периода преобладало барическое поле, обеспечивающее проникновение влажных воздушных масс в Среднюю Азию, образовавшихся над Атлантическим океаном. В результате в течение месяца продолжительность основного синоптического процесса, приносящего осадки в Среднюю Азию – Западного вторжения (тип 10), была самой большой и составила почти 11 суток (или 34,7% от продолжительности месяца). Продолжительность следующего осадкообразующего синоптического процесса – Волновой деятельности на холодном фронте (тип 7), составила более 6 суток или 20,2% от продолжительности месяца. Совокупно эти два процесса обеспечили 65,5% осадков в Жангелди, 85,7% в Машикудуке, 72,8% в Сырдарье, 76,8% в Дустлике, 81,2% в Ташкенте, 76,4% в Ойгаинге, 92,2% в Денау, 86,6% в Куле, 70,4% в Намангане и 62,4% в Панае, зарегистрированных в марте. Южнокаспийский и Мургабский циклоны (тип 1 и 2), продолжались всего 2,5 суток и принесли 10-30% месячного количества осадков.

Ключевые слова: осадки, аномалия, циркуляция атмосферы, Средняя Азия, синоптический процесс, климатический период, ГИС, карта.

PRECIPITATION ANOMALY IN UZBEKISTAN IN MARCH 2022

B.M. KHOLMATJANOV^{1,2}, E.I. ABDULAKHATOV², D.U. YARASHEV²,
S.U. BEGMATOV²

¹ National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, b.xolmatjanov@nuu.uz

² Hydrometeorological Research Institute, erik_sen@mail.ru, drxnyarashev@mail.ru, sardor0752@gmail.com

Abstract. The article considered the precipitation anomaly observed in March 2022, based on data from 83 meteorological stations located in Uzbekistan and neighboring countries. The results showed that the monthly amount of precipitation recorded at some stations in Tashkent, Bukhara, Djizak, Syrdarya, Andijan, Ferghana and Namangan regions turned out to be a record for the entire observation period. The results obtained were compared with reanalysis data from leading world weather forecast centers such as the European Center for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) and the US National Oceanic and Atmospheric Research Center (NOAA). A comparative analysis of the reanalysis data showed that although these data reflect the general trends of the anomaly, from a quantitative point of view they differ significantly from the results obtained on the basis of observational data from meteorological stations.

The circulation conditions of the precipitation anomaly on the territory of Uzbekistan are analyzed. The map of anomalies of the geopotential height of the absolute isobaric surface of 500 hPa over Eurasia for March 2022 showed that during the study period, the baric field prevailed, ensuring the penetration of humid air masses into Middle Asia formed over the Atlantic Ocean. As a result, during the month, the duration of the main synoptic process that brings precipitation to Middle Asia – Western invasion (type 10) was the longest and amounted to almost 11 days (or 34.7% of the duration of the month). The duration of the next precipitation-forming synoptic process – Wave activity on the cold front (type 7), was more than 6 days or 20.2% of the duration of the month. Together, these two processes provided 65.5% of precipitation in Jangeldi, 85.7% in Mashikuduk, 72.8% in Syrdarya, 76.8% in Dustlik, 81.2% in Tashkent, 76.4% in Oygaing, 92.2 % in Denau, 86.6% in Kul, 70.4% in Namangan and 62.4%

in Pap, registered in March. The South Caspian and Murgab cyclones (types 1 and 2), which lasted only 2.5 days, brought 10-30% of the monthly precipitation.

Keywords: *precipitation, anomaly, atmospheric circulation, Middle Asia, synoptic processes, climatic period, GIS, chart.*

REFERENCES

Bayankina T.M., Kalinin E.I., Sizov A.A., Chekhlan A.E. Anomalii osadkov v regione Chernogo morya, formiruyushiesya v godi s ekstremalnimi znacheniyami indeksa SAK [Precipitation anomalies in the Black Sea region, formed in years with extreme values of the NAO index] // *Morskoy gidrofizicheskiy jurnal*, № 3. 2008. – S. 56-67. (in Russian)

Inagamova S.I., Mukhtarov T.M., Mukhtarov Sh.T. Osobennosti sinopticheskikh protsessov Sredney Azii [Features of synoptic processes of Middle Asia]. – Tashkent: SANIGMI, 2002. – 486 s. (in Russian)

Inagamova S.I. Silniye osadki v Sredney Azii [Heavy precipitation in Central Asia]. – Tashkent: SANIGMI, 1999. – 249 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)

Metodicheskoye pismo: Silniye osadki po Uzbekistanu [Heavy precipitation in Uzbekistan] // sost. L.E. Litvinova. – Tashkent: SANII, 1983. – 69 s. (in Russian)

Salnikov V.G., Turulina G.K., Polyakova S.Ye., Moldakhmetov M.M., Makhmudova L.K. Klimaticheskoye usloviya obshey sirkulyatsii atmosfery, temperaturi i rechnogo stoka nad territoriyey Kazakhstana [Climatic fluctuations in the general circulation of the atmosphere, precipitation and river runoff over the territory of Kazakhstan]. 2011. Dostupno v <https://articlekz.com/article/8558> (in Russian)

Sinopticheskiye protsessy Sredney Azii [Synoptic processes of Middle Asia] / Bugayev V.A., Djordjio V.A., Kozik E.M., Petrosyants M.A., Pshenichnyy A.Ya., Romanov N.N., Chernysheva O.N. / Pod red. T.A. Sarymsakova, V.A. Bugayeva, V.A. Djordjio, M.A. Petrosyantsa, O.N. Chernyshevoy. – Tashkent: AN Uz, 1957. – 477 s. (in Russian)

Soskin I.M. Vzaimosvyaz mejdu izmenchivostyu teplovogo sostoyaniya poverhnostnih vod Severnoy Atlantiki i nekotorymi pokazatelyami atmosferynoy sirkulyatsii [Relationship between the variability of the thermal state of the surface waters of the North Atlantic and some indicators of atmospheric circulation] // – M.: Tr. GOIN. – 1972. – Vip. 11. – S. 3 – 43. (in Russian)

Uzbekiston Respublikasi stansiyalari buyicha urtacha kup yillik meteoelement qiymatlari (1981-2010 yy. davri uchun) [Average long-term meteorological element values for stations of the Republic of Uzbekistan (for the period 1981-2010)]. – Toshkent: Uzgidromet, 2017. – 25 b. (in Uzbek)

Xolmatjanov B.M. Regionalnaya sirkulyatsiya atmosfery, osobennosti yeyo vliyaniya na izmeneniye klimata Sredney Azii i zagryazneniye vozduxa v gornix rayonax Uzbekistana [Regional atmospheric circulation, peculiarities of its influence on climate change in Central Asia and air pollution in mountainous areas of Uzbekistan]. Diss. na soisk. uch. step. dokt. geogr. nauk. – Tashkent, 2019. – 299 s. (in Russian)

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

Electronic resources:

<http://hydromet.uz/ru/node/1640>

<https://iridl.ldeo.columbia.edu/>

<https://climate.copernicus.eu/precipitation-relative-humidity-and-soil-moisture-march-2022>

<https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/ghcn-gridded-products/>