

*Karandaeva L.M., Karandaev S.V.* Analiz temperaturi vozduxa bazovogo i tekushego klimaticheskix periodov po dannim meteorologicheskix stantsiy basseyna reki Chirchik i sopredelnix territoriy [Analysis of the air temperature of the base and current climatic periods according to the meteorological stations of the Chirchik River basin and adjacent territories] // *Gidrometeorologiya i monitoring okrujayushey sredi*, №1, 2022. – S. 46-57. (in Russian)

*Leuxina G.N., Lyapina O.A., Veremeeva T.L.* Klimat Uzbekistana [Climate of Uzbekistan]. – Tashkent: SANIGMI, 1996. – 71 s. (in Russian)

*Smirnova E.N., Chanisheva S.G.* Klimaticheskoe opisanie Tashkentskogo viloyata [Climate description of Tashkent Viloyat]. – Tashkent: NIGMI, 2005. – 158 s. (in Russian)

*Spisok sinopticheskix stantsiy* [List of synoptic stations]. – L.: Gidrometeoizdat. 1978. – 116 s. (in Russian)

*Tsaryov B.K.* Dinamika klimaticheskix sezonov v Tashkente [Dynamics of climatic seasons in Tashkent]. – Tashkent: NIGMI, 2010. – 100 s. (in Russian)

*Xolmatjanov B.M.* Regionalnaya tsirkulyatsiya atmosferi, osobnosti eyo vliyaniya na izmenenie klimata Sredney Azii i zagryaznenie vozduxa v gornix rayonax Uzbekistana [Regional atmospheric circulation, features of its impact on climate change in Middle Asia and air pollution in the mountainous regions of Uzbekistan]. Avtoreferat dok. dis. geogr. nauk: 11.00.04. – Tashkent: 2019. – 59 s. (in Russian)

*Chub V.E.* Izmenenie klimata i ego vliyanie na prirodno-resursniy potensial Respubliki Uzbekistan [Climate change and its impact on the natural-resource potential of the Republic of Uzbekistan]. – Tashkent: NIGMI, 2000. – 252 s. (in Russian)

*Chub V.E.* Izmenenie klimata i ego vliyanie na gidrometeorologicheskie processi, agroklimaticheskie i volyie resursi Respubliki Uzbekistan [Climate change and its influence on hydrometeorological processes, agroclimatic and water resources of the Republic of Uzbekistan]. – Tashkent: NIGMI, 2007. – 132 s. (in Russian)

**УДК: 551.48**

## **ИҚЛИМ ЎЗГАРИШИНИНГ МЕТЕОРОЛОГИК ҚУРҒОҚЧИЛИККА ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШ (ЧИРЧИҚ ДАРЁСИ ҲАВЗАСИ МИСОЛИДА)**

**К.Р. РАХМОНОВ<sup>1\*</sup>, Ғ.Ў. УМИРЗАҚОВ<sup>1</sup>, Б.Р. РАПИҚОВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети, k.rakhmonov@nuu.uz, g.umirzakov@nuu.uz, b.rapiqov@nuu.uz

**Аннотация.** Тадқиқот ишида асосий эътибор иқлим ўзгариши шароитида Чирчиқ дарёси ҳавзасида метеорологик қурғоқчиликни баҳолаш масалаларига қаратилган. Мақсадни амалга ошириш учун, Чирчиқ дарёси ҳавзасида жойлашган Писком метеорологик станцияси танлаб олинди. Мазкур метеорологик станцияда кузатилган ойлик атмосфера ёгинлари маълумотлари асосида стандартлаштирилган ёгингарчилик индекслари (SPI) иккита базавий иқлимий даврлар учун ҳисобланди ҳамда FAO классификацияси асосида уларнинг даврий ўзгариши баҳоланди. Тадқиқот натижаларига кўра, биринчи базавий иқлимий давр (1961-1990 йй.)га нисбатан иккинчи базавий иқлимий давр (1990-2020 йй.)да қурғоқчиликнинг такрорланиши ортадан ортиқ аниқланди.

**Калит сўзлар:** иқлим ўзгариши, иқлимий давр, метеорологик қурғоқчилик, стандартлаштирилган ёгингарчилик индекси, қурғоқчилик такрорланиши, миқдорий баҳолаш.

**Кириш.** Бугунги кунда Ўрта Осиё минтақасида сув ресурслари билан боғлиқ бўлган қатор муаммолар кўзга ташланмоқда. Буларнинг асосий сабаби сув ресурсларининг танқислиги ва улардан нооқилона фойдаланишдир. Бундан ташқари, сув

\* Масъул муаллиф: komiljons@mail.ru, тел.: +998 97 756-36-29

ресурсларининг етишмаслигига албатта метеорологик омиллар ҳам ўз таъсирини кўрсатади. Чунки, ҳавзадаги метеорологик қурғоқчилик оқибатида гидрологик қурғоқчилик юзага келади.

Метеорологик қурғоқчиликнинг асосий белгиси сифатида муайян вақтда атмосфера ёғинлари миқдорининг кўп йиллик меъёрга нисбатан камлигини келтиришимиз мумкин. Бунинг оқибатида дарё хавзаларида сув ресурслари тақчиллиги, яъни кам сувли йиллар намоён бўлади. Шунингдек, иқлим ўзгариши нафақат ер юзаси ҳароратининг ортишига, шу билан бирга атмосфера ёғинларини вақт ва ҳудуд бўйича нотекис тақсимланишига ҳам таъсир этмоқда. Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда, бугунги кунда метеорологик қурғоқчиликни тадқиқ этиш **долзарб** масалалардан бири ҳисобланади.

Ушбу турдаги масалалар В.Е.Чуб [Чуб, 2007], Н.А.Агальцева [Агальцева и др., 2010], Ю.В.Петров [Петров, 2021], Н.Рахматова [Rakhmatova et al., 2021] каби маҳаллий ва Т.М.Кеэ [McKee et al., 1993], М.Свобода [Свобода и др., 2012], К.Наслингер [Haslinger et al., 2014], Z.Li [Li et al., 2017], J.Wu [Wu et al., 2017], Н.Гуо [Guo et al., 2018] ва бошқа хорижий тадқиқотчилар томонидан ўрганилган.

Мазкур тадқиқот ишининг асосий **мақсади** иқлим ўзгариши шароитида Чирчиқ дарёси хавзасида содир бўлган метеорологик қурғоқчиликни аниқлаш ва баҳолашдан иборат. Метеорологик қурғоқчилик индексларини 3 ойлик, 6 ойлик ва йиллик вақт оралиқлари учун ҳисоблаш, уларни базавий ҳамда жорий иқлимий даврлар бўйича Бирлашган Миллатлар Озиқ-овқат ва кишлоқ хўжалиги ташкилоти (Food and Agriculture Organization – FAO) қурғоқчилик таснифи асосида баҳолаш тадқиқот ишининг асосий **вазифалари** ҳисобланади.

Ишнинг **тадқиқот объекти** сифатида Чирчиқ дарёси хавзасининг тоғли қисмида жойлашган Писком метеостанцияси танлаб олинди. Ҳавзада юз бераётган метеорологик қурғоқчиликни иқлим ўзгариши шароитида баҳолаш ишнинг **тадқиқот предмети** ҳисобланади.

**Асосий натижалар ва уларнинг муҳокамаси.** Тадқиқот ишида Писком метеостанциясида кузатилган ойлик атмосфера ёғини миқдорлари маълумотларидан фойдаланилди. Мазкур атмосфера ёғини маълумотлари асосида 1961-2020 йиллар, яъни 60 йиллик давр учун стандартлаштирилган ёғингарчилик индекслари (SPI) ҳисобланди.

SPI метеорологик қурғоқчиликни турли вақт оралиғида тавсифлаш учун кенг қўлланиладиган индексдир. Қисқа вақт (1-3 ой) оралиғида SPI орқали тупроқ намлиги ўзгариши ўрганилса, узокроқ вақт (6-18 ой) оралиғида дарё оқимини шаклланиши ва сув омборларини бошқариш билан боғлиқ масалаларни тадқиқ этиш мумкин. SPI ни иқлими сезиларли даражада фарқ қиладиган минтақалар бўйича ҳам қиёслаш мумкин. SPI ни ҳисоблашнинг биринчи босқичи ёғингарчиликнинг узок муддатли вақт сериясига ишончли тарзда мос келадиган маълум бир эҳтимоллик тақсимотини, масалан, Гамма тақсимоти, тўлиқ бўлмаган Бета тақсимоти ва Пирсон III тақсимотини тўғри танлаш ва ушбу тақсимотга мослаштиришдан иборатдир [Svoboda, Brian, 2016]. SPI ни ҳисоблашда Гамма тақсимоти кенг қўлланилади, чунки ушбу тақсимотнинг ёғингарчилик тақсимотига мослик даражаси юқорилиги аниқланган [McKee et al., 1993].

SPI муайян вақт оралиғидаги ёғингарчилик эҳтимолига асосланган индекс ҳисобланади. Ойлик маълумотлардан фойдаланган ҳолда SPI 1 ойдан 96 ойгача бўлган турли даврлар учун аниқланиши мумкин. Муайян даврда кузатилган SPI нинг мусбат қийматлари ёғинларнинг кўп йиллик ўртача миқдоридан кўп, манфий қийматлари эса кам бўлганлигидан далолат беради. SPI индексининг даражасига қараб, ҳавзада содир бўлаётган метеорологик қурғоқчиликни таснифлаш имкони мавжуд.

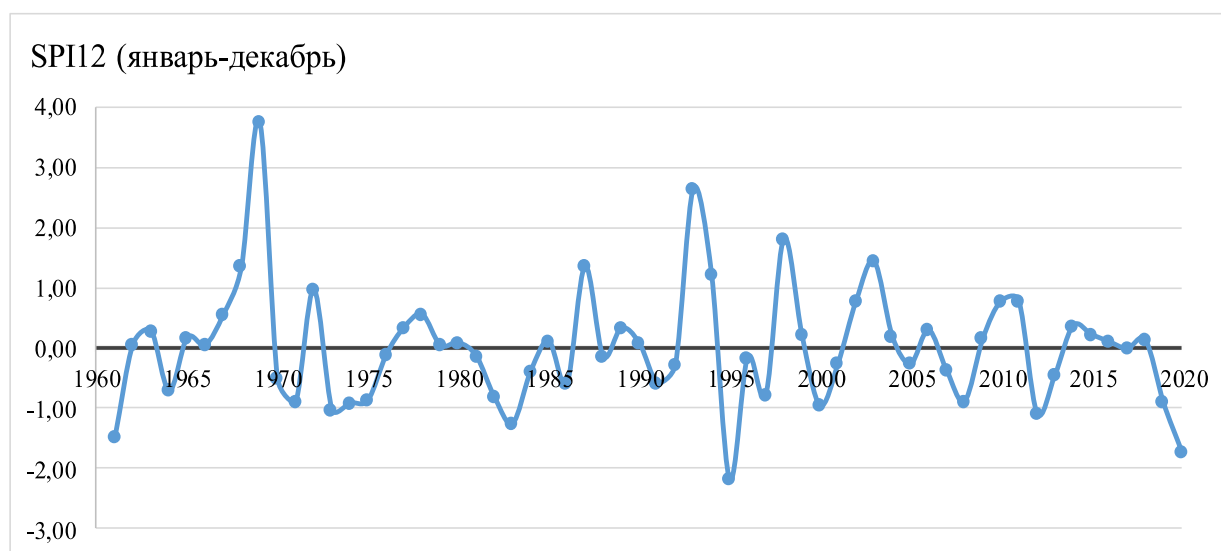
Мазкур ишда кузатув маълумотлари қаторлари 1961-1990 йй. ва 1991-2020 йй. базавий иқлимий даврларига мос келувчи ҳисоб йилларига ажратилди.

Ишда метеорологик қурғоқчилик индекслари асосан 3 ойлик, 6 ойлик ва йиллик вақт оралиқлари (даврлар) учун ҳисобланди. Ҳисобланган индекслар иккита базавий иқлимий даврлар учун FAОнинг қурғоқчилик классификацияси мезонлари асосида баҳоланди.

Қурғоқчилик классификацияси мезонлари қуйидагича:

- 1) индекснинг қиймати + 2,0 дан катта бўлса – *экстремал нам*;
- 2) +1,5 - +1,99 оралиқларда ўзгарса – *жуда нам*;
- 3) +1,0 - +1,49 оралиқларда ўзгарса – *ўрта нам*;
- 4) -0,99 ва +0,99 оралиқларда ўзгарса – *меъёрга яқин*;
- 5) -1 ва -1,49 оралиқларда ўзгарса – *ўрта қурғоқчилик*;
- 6) -1,5 ва -1,99 оралиқларда ўзгарса – *қаттиқ қурғоқчилик*;
- 7) -2,0 дан кичик бўлганда эса *экстремал қурғоқчилик* сифатида баҳоланади.

Тадқиқот ишида дастлаб асосий эътибор метеорологик қурғоқчиликнинг йиллараро тебранишини ўрганишга қаратилди. Шу мақсадда, тўпланган метеорологик маълумотлар асосида йиллик SPI индекслари ҳисобланди ва график шаклда SPI қийматларининг Писком метеостанцияси бўйича кўп йиллик ўзгариши ифодаланди (1-расм).



1-расм. Писком метеостанцияси бўйича SPI12 нинг йиллараро ўзгариши (1961-2020 йй.)

Рис 1. Многолетние изменения SPI12 на метеостанции Пскем (1961-2020 гг.)

Fig 1. Inter-annual changes of SPI12 at the Pskem meteorological station (1961-2020)

Эътибор қиладиган бўлсак, 1-расмда 1969 йилда SPI индекси бошқа қийматлардан сезиларли даражада юқорилиги билан ажралиб турибди. Бунинг асосий сабаби мазкур йилда Ўрта Осиё, жумладан, Чирчиқ дарёси ҳавзасида ҳам атмосфера ёғинлари меъёрга нисбатан бир неча баробар кўп бўлган. Ушбу йилда Писком метеостанциясида кузатилган йиллик атмосфера ёғинларининг абсолют қиймати 1651 мм ни ташкил этган. Ўз навбатида, 1969 йилда SPI индекслари ҳам бошқа йиллардан кескин фарқ қилган ва унинг қиймати +3,76 га тенг бўлган. SPI нинг мазкур қиймати FAО қурғоқчилик классификацияси таснифига кўра “экстремал нам” мезонига тўғри келган.

Йиллик SPI қийматлари ўзгаришида 1995 йил ҳам алоҳида ажралиб туради. Чунки, ушбу йилда қурғоқчилик индексининг энг кичик қиймати кузатилган. Бу 1995 йилнинг анча қурғоқчил келганини англатади. Бунинг сабаби атмосфера ёғинларининг бошқа

йилларга нисбатан кам бўлганлиги билан изоҳланади. Масалан, 1995 йилда Писком метеостанциясида йиллик ёғин миқдори 452 мм бўлган бўлса, аниқланган SPI индекси ҳам шунга мос равишда -2,19 га тенг бўлган ва “экстремал қурғоқчил” йил кузатилган.

Мазкур тадқиқот ишида SPI қийматларининг календарь йил учун ҳар уч ойлик: 1) январь-март; 2) апрель-июнь; 3) июль-сентябрь; 4) октябрь-декабрь қийматлари (SPI3) ҳам аниқланди ва таҳлил қилинди.

Келтирилган ушбу даврлардаги SPI3 қийматлари ҳам FAO қурғоқчилик таснифи бўйича ўрганилди. FAO қурғоқчилик таснифи иккита базавий иқлимий даврлар учун амалга оширилди (1-жадвал).

*1-жадвал*

**SPI3нинг FAO қурғоқчилик таснифи мезонлари бўйича 1961-1990 йй. ва 1991-2020 йй. базавий иқлимий даврларидаги такрорланувчанлиги (Писком MS)**

*Таблица 1*

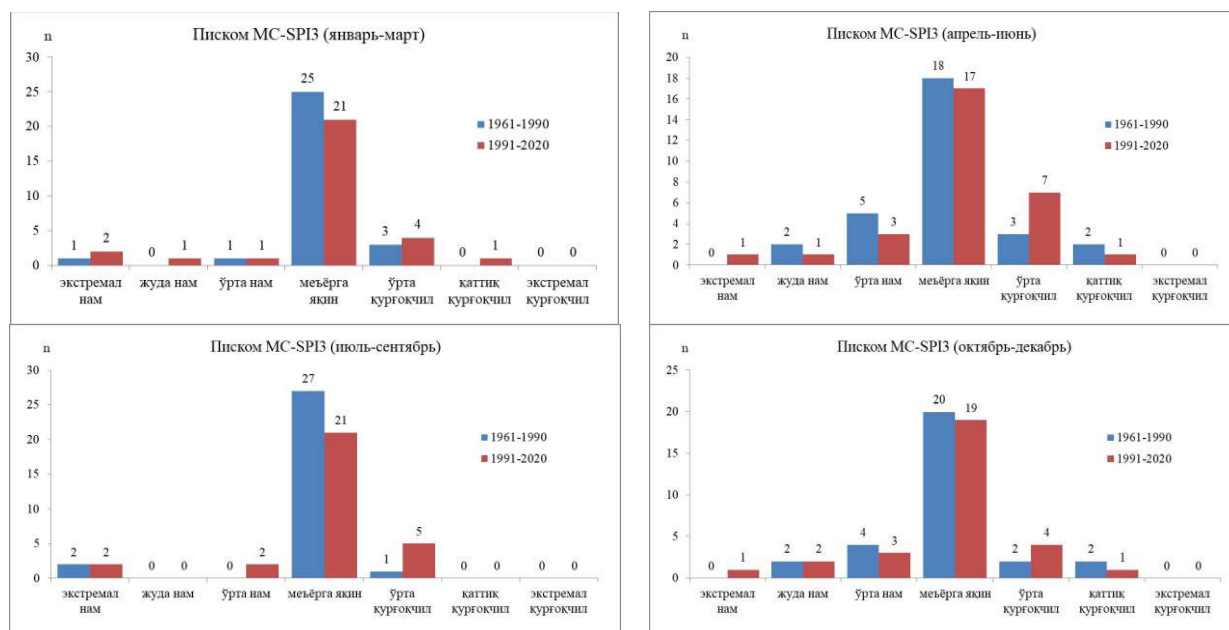
**Повторяемость SPI3 в базовых климатических периодах 1961-1990 гг. и 1991-2020 гг. в соответствии с критериями классификации засухи FAO (Пскем MS)**

*Table 1*

**Frequency of SPI3 in the 1961-1990 and 1991-2020 base climatic periods according to FAO drought classification criteria (Pskem MS)**

Қурғоқчилик индекси		1961-1990 йй.	SPI3	1991-2020 йй.	SPI3
экстремал нам	> 2,0	январь-март	1	январь-март	2
жуда нам	1,5 ÷ 1,99		0		1
ўрта нам	1,0 ÷ 1,49		1		1
меъёрга яқин	-0,99 ÷ +1,99		25		21
ўрта қурғоқчил	-1,0 ÷ -1,49		3		4
каттиқ қурғоқчил	-1,5 ÷ -1,99		0		1
экстремал қурғоқчил	< -2,0		0		0
экстремал нам	> 2,0	апрель-июнь	0	апрель-июнь	1
жуда нам	1,5 ÷ 1,99		2		1
ўрта нам	1,0 ÷ 1,49		5		3
меъёрга яқин	-0,99 ÷ +1,99		18		17
ўрта қурғоқчил	-1,0 ÷ -1,49		3		7
каттиқ қурғоқчил	-1,5 ÷ -1,99		2		1
экстремал қурғоқчил	< -2,0		0		0
экстремал нам	> 2,0	июль-сентябрь	2	июль-сентябрь	2
жуда нам	1,5 ÷ 1,99		0		0
ўрта нам	1,0 ÷ 1,49		0		2
меъёрга яқин	-0,99 ÷ +1,99		27		21
ўрта қурғоқчил	-1,0 ÷ -1,49		1		5
каттиқ қурғоқчил	-1,5 ÷ -1,99		0		0
экстремал қурғоқчил	< -2,0		0		0
экстремал нам	> 2,0	октябрь-декабрь	0	октябрь-декабрь	1
жуда нам	1,5 ÷ 1,99		2		2
ўрта нам	1,0 ÷ 1,49		4		3
меъёрга яқин	-0,99 ÷ +1,99		20		19
ўрта қурғоқчил	-1,0 ÷ -1,49		2		4
каттиқ қурғоқчил	-1,5 ÷ -1,99		2		1
экстремал қурғоқчил	< -2,0		0		0

Ушбу жадвалда келтирилган маълумотлар асосида Писком метеостанцияси бўйича қурғоқчилик таснифи мезонлари асосида SPI3 қийматларининг иқлимий даврлар бўйича ўзгариши графиклари тузилди (2-расм). Мазкур графиклар иқлимий даврлардаги нам ва қурғоқчил даврларнинг такрорланувчанлигидаги ўзгаришларни ўзаро таққослашга имкон беради. Юқорида ажратилган тўрт давр (январь-март, апрель-июнь, июль-сентябрь, октябрь-декабрь)ларнинг барчасида иккинчи базавий иқлимий даврда кузатилган меъёрга яқин бўлган такрорланишлар, биринчи базавий даврдаги такрорланишларга нисбатан камайганини кўришимиз мумкин.



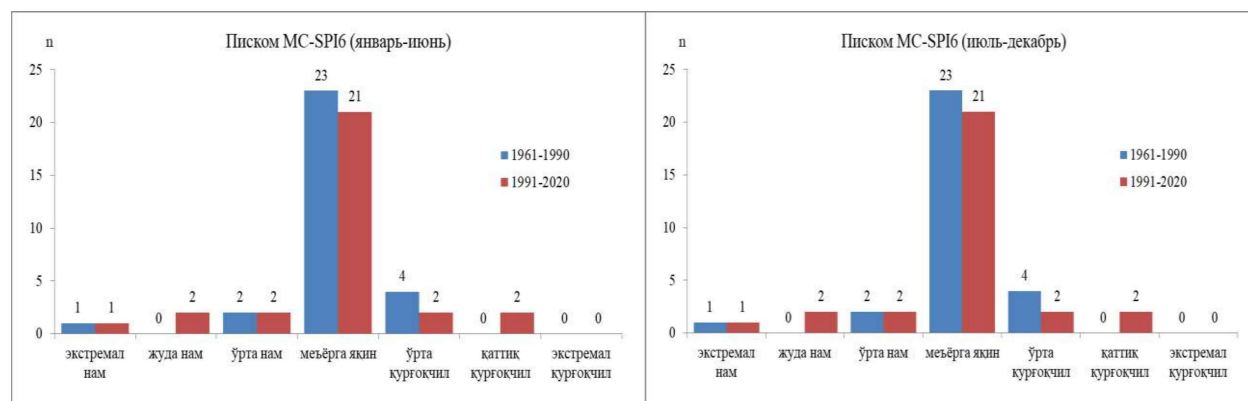
**2-расм. Писком метеостанцияси бўйича SPI3 нам ва қурғоқчилик мезонларининг иқлимий даврларда такрорланиши**

**Рис 2. Повторение критериев засухи и влажности SPI3 на метеостанции Пскем в климатические периоды**

**Fig 2. Frequency of the SPI3 drought and humidity criteria at the Pskem meteostation in the climatic periods**

Графиклардан кўришимиз мумкинки, биринчи базавий иқлимий давр бўйича январь-март ойларида меъёрга яқин индекслар 25 марта кузатилган бўлса, иккинчи базавий иқлимий даврда ушбу қиймат 21 мартага тўғри келади. Кейинги ойларидаги натижалар мос равишда қуйидагича: апрель-июнь 18/17, июль-сентябрь 27/21, октябрь-декабрь 20/19. Бундан ташқари, ўрта қурғоқчил йилларни ифодалайдиган индексларнинг такрорланиши жорий иқлимий даврда базавий даврга нисбатан ортганини кўришимиз мумкин. Жумладан, январь-март 3/4, апрель-июнь 3/7, июль-сентябрь 1/5, октябрь-декабрь 2/4.

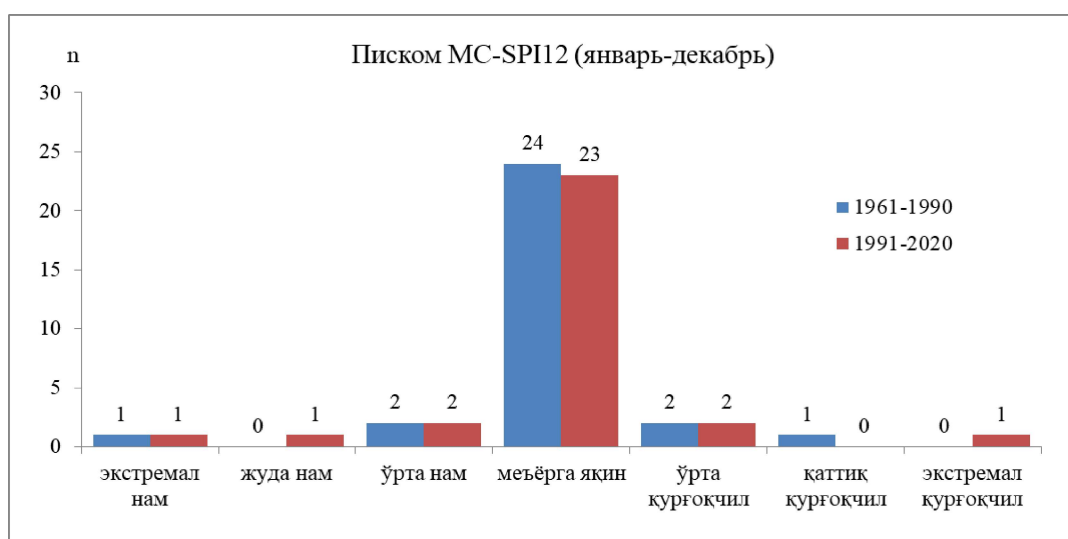
Тадқиқотнинг кейинги босқичида SPI6 қийматлари FAO қурғоқчилик таснифи бўйича баҳоланди ва улар асосида Писком метеостанцияси бўйича SPI6 қийматларининг иқлимий даврлар бўйича ўзгариши графиги чизилди (3-расм). Мазкур графикда ўзгаришлар ҳам SPI3 қийматларининг иқлимий даврларда ўзгариши қонуниятларига мос тушади. Бундай ўзгаришларни SPI12 қийматларининг иқлимий даврларда ўзгариши графигидан ҳам кўришимиз мумкин (4-расм).



**3-расм. Писком метеостанцияси бўйича SPI6 нам ва қурғоқчилик мезонларининг базавий ва жорий иқлимий даврларда такрорланиши**

**Рис 3. Повторение критериев засухи и влажности SPI6 на метеостанции Пскем в базовый и текущий климатические периоды**

**Fig 3. Frequencies of the SPI6 drought and humidity criteria at the Pskem meteorostation in the base and current climatic periods**



**4-расм. Писком метеостанцияси бўйича SPI12 нам ва қурғоқчилик мезонларининг иқлимий даврларда ўзгариши**

**Рис 4. Повторение критериев засухи и влажности SPI12 на метеостанции Пскем в климатические периоды**

**Fig 4. Frequencies of the SPI12 drought and humidity criteria at the Pskem meteorostation in climatic periods**

График маълумотларидан кўриниб турибдики, иқлимий даврлардаги индексларнинг такрорланиши бир-биридан фарқ қилади. Масалан, январь-июнь ойларида биринчи базавий иқлимий даврда меъёрга яқин бўлган индекслар 23 марта кузатилган бўлса, иккинчи базавий иқлимий даврда ушбу кўрсаткич 21 тага тенг бўлган. Йилнинг кейинги даври яъни, июль-декабрь ойларида ҳам ушбу ўзгаришлар давом этади. Ушбу ойларда биринчи базавий иқлимий даврда меъёрга яқин бўлган индекслар 25 марта

кузатилган, иккинчи базавий иқлимий даврда эса унинг қиймати 21 тага тушиб кетган. Аксинча, мазкур даврда ўрта қурғоқчил йилларнинг сони биринчи базавий иқлимий даврга нисбатан 2 тага кўпайганини кўришимиз мумкин.

Юқоридаги 4-расмдан кўриниб турибдики, иккинчи иқлимий даврга келиб меъёрга яқин бўлган SPI12 қийматларининг такрорланиши биттага камайган, яъни, биринчи иқлимий даврда 24 та, иккинчи базавий даврда 23 тага тўғри келади. Аксинча, биринчи иқлимий даврда экстремал қурғоқчилик кузатилмаган, иккинчи иқлимий даврда эса 1 та экстремал қурғоқчилик юз берган. Умумий ҳолда юқорида келтирилган барча натижалар иккинчи иқлимий давр (1991-2020 йй.)да биринчи иқлимий давр (1961-1990 йй.)га нисбатан метеорологик қурғоқчиликнинг органини кўрсатади.

Ишда олинган натижалар ва уларнинг таҳлилларига асосланган ҳолда қуйидаги **хулосаларни** қайд этиш мумкин:

1. Ишда метеорологик қурғоқчилик (SPI)нинг йиллараро ўзгариши ўрганилди. SPI қийматларининг Писком метеостанцияси бўйича кўп йиллик ўзгариши таҳлил қилинди. Унга кўра, 1969 йилда Писком метеостанциясида кузатилган йиллик атмосфера ёғинларининг абсолют қиймати 1651 мм ни ташкил этиб, мазкур йилдаги SPI қиймати +3,76 га тенг (экстремал нам) бўлган. Аксинча, 1995 йилда ҳавзада энг минимал индекс қийматлари кузатилган. Масалан, 1995 йилда Писком метеостанциясида йил бўйи атиги 452 мм ёғин ёққан. Шунга мос равишда мазкур йилда SPI индекси ҳам -2,19 га тенг (экстремал қурғоқчил) бўлган.

2. Писком метеостанциясида SPI3 қийматларининг биринчи базавий иқлимий давр бўйича январь-март ойларида меъёрга яқин индекслар 25 марта кузатилган бўлса, иккинчи базавий иқлимий даврда ушбу қиймат 21 мартага тўғри келган. Кейинги ойлардаги натижалар шунга мос равишда ўзгариб борган, яъни, меъёрга яқин бўлган индекслар жорий иқлимий даврда камай борган. Аксинча, ўрта қурғоқчил йилларни ифодаловчи индекслар такрорланиши ортиб борган.

3. Иқлимий даврлардаги SPI6 индексларнинг такрорланиши ҳам бир-бирдан фарк қилиши аниқланди. Жумладан, январь-июнь ойларида биринчи базавий иқлимий даврда меъёрга яқин бўлган индекслар 23 марта кузатилган бўлса, иккинчи базавий иқлимий даврда ушбу кўрсаткич 21 тага тенг бўлган. Йилнинг кейинги даври яъни, июль-декабрь ойларида ҳам ушбу ўзгаришлар давом этган. Ушбу ойларда биринчи базавий иқлимий даврда меъёрга яқин бўлган индекслар 25 марта кузатилган, иккинчи базавий иқлимий даврда эса унинг қиймати 21 тага тушиб кетган. Аксинча, мазкур даврда ўрта қурғоқчил йилларнинг сони базавий иқлимий даврга нисбатан 2 тага кўпайганини кўришимиз мумкин.

**Миннатдорчилик.** Мақола муаллифлари мазкур ишни тайёрлаш жараёнида ўз ёрдами ва илмий маслаҳатларини аямаган ҳамкасбларига, жумладан, Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети Гидрометеорология факультети жамоасига ҳамда Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти ходимларига ўзларининг миннатдорчиликларини билдирадилар.

**Муаллифлар ҳиссаси.** **К.Р. Раҳмонов:** мақоланинг ғояси, раҳбарлик, мақола матнини ёзиш, мақолани расмийлаштириш. **Ғ.Ў. Умирзақов:** методология, натижалар таҳлили, мақолани расмийлаштириш. **Б.Р. Рапиқов:** маълумотларни тўплаш, ҳисоблашларни бажариш, мақола матнини ёзиш. Мақола муаллифлари кўлёманинг нашрга тавсия этилган матни билан танишдилар ва ўз розиликларини билдирдилар.

## АДАБИЁТЛАР

*Агальцева Н.А., Мягков С.В., Пак А.Б.* Экстремальные гидрологические явления в условиях изменения климата / Материалы Республиканской научно-практической конференции. – Ташкент:

ГИДРОИНГЕО, 2008. – С. 45-48.

*Петров Ю.В., Холматжанов Б.М., Эгамбердиев Х.Т., Ишниязова Ф.А., Буков В.А., Хайдаров М.Б.* Новый подход к классификации атмосферной засухи // Гидрометеорология и мониторинг окружающей среды. № 1. 2021. – С. 20-36

*Свобода М., Хайес М., Вуд Д.* Руководство для пользователей стандартизированного индекса осадков. – ВМО, Женева, 2012 (1090). – 36 с.

*Чуб В.Е.* Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. – Ташкент: Voris-nashriyot, 2007. – 132 с.

*Guo H., Bao A., Ndayisaba F., Liu T., Jiapaer G., El-Tantawi A.M. and De Maeyer P.* Space-time characterization of drought events and their impacts on vegetation in Central Asia // Journal of Hydrology, V. 564, 2018. – PP. 1165-1178.

*Haslinger K., Koffler D., Schöner W. and Laaha G.* Exploring the link between meteorological drought and streamflow: Effects of climate-catchment interaction // Water Resources Research, 50(3), 2014. – PP. 2468-2487.

*Li Z., Chen Y., Fang G., Li Y.* Multivariate assessment and attribution of droughts in Central Asia // Science Report, 7, 2017. – PP. 1316-1324.

*McKee T., Nolan D., John K.* The relationship of drought frequency and duration to time scales / Proceedings of the 8 th Conference on Applied Climatology, V. 17, No. 22, 1993. – P. 136.

*Rakhmatova N., Arushanov M., Shardakova L., Nishonov B., Taryannikova R., Rakhmatova V., Belikov D.* Evaluation of the perspective of ERA-Interim and ERA5 reanalyses for calculation of drought indicators for Uzbekistan. – Atmosphere. №12 (5). – PP. 527-541.

*Svoboda M.D., Fuchs B.A.* Integrated Drought Management Programme (IDMP). Handbook of Drought Indicators and Indices. - Drought Mitigation Center Faculty Publications. 2016. -117 p.

*Wu J., Chen X., Yao H., Gao L., Chen Y., Liu M.* Non-linear relationship of hydrological drought responding to meteorological drought and impact of a large reservoir // Journal of Hydrology, V. 551, 2017. – PP. 495-507.

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКУЮ ЗАСУХУ (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА РЕКИ ЧИРЧИК)

К.Р. РАХМОНОВ<sup>1</sup>, Г.У. УМИРЗАКОВ<sup>1</sup>, Б.Р. РАПИКОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, komiljons@mail.ru, g.umirzakov@gmail.com, barkamol\_rapiqov@mail.ru

**Аннотация.** Основное внимание в исследованиях уделено на оценку метеорологической засухи в бассейне реки Чирчик в условиях изменения климата. Для этого была выбрана метеостанция Пскем, расположенная в горной части бассейна реки Чирчик. На основе месячных данных атмосферных осадков, наблюдаемых на данной метеостанции, были рассчитаны стандартизированные индексы осадков (SPI) для двух базовых климатических периодов, а также оценены их периодические изменения на основе классификации FAO. По результатам исследований определено увеличение повторяемости засушливых лет втором базовым климатическом периоде по сравнению первым базовым климатическим периодом.

**Ключевые слова:** изменение климата, климатический период, метеорологическая засуха, стандартизированный индекс осадков, повторяемость засухи, количественная оценка.

## ASSESSMENT OF THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON METEOROLOGICAL DROUGHT (ON EXAMPLE OF THE CHIRCHIK RIVER BASIN)

K.R. RAKHMUNOV<sup>1</sup>, G.U. UMIRZAKOV<sup>1</sup>, B.R. RAPIKOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, komiljons@mail.ru, g.umirzakov@gmail.com, barkamol\_rapiqov@mail.ru

**Abstract.** *The main focus in this research was on the assessment of meteorological drought in the Chirchik river basin under the conditions of climate change. In order to this, Pskem meteostation was chosen, located in the mountainous part of the Chirchik river basin. Based on the monthly precipitation data observed at this meteostation, standardized precipitation indexes (SPI) were calculated for the first and second base climatic periods, and their periodic changes were estimated based on the FAO classification. According to the results of the research, it was found that frequency of dry periods increased in the second base climatic period compared to the first base climatic period.*

**Keywords:** *climate change, climatic period, meteorological drought, standartized precipitation index, drought frequency, assessment.*

## REFERENCES

*Agalseva N.A., Myagkov S.V., Pak A.B.* Ekstremalnie gidrologicheskie yavleniya v usloviyakh izmeneniya klimata [Extreme hydrological events under climate change] // Materiali Respublikanskoy nauchno-prakticheskoy konferensii. – Tashkent: GIDROINGEO, 2008. – S. 45-48. (in Russian)

*Chub V.Y.* Izmeneniye klimata i ego vliyaniye na gidrometeorologicheskiye protsessy, agroklimaticheskkiye i vodniye resursy Respubliki Uzbekistan [Climate change and its impact on hydrometeorological processes, agroclimatic and water resources of the Republic of Uzbekistan]. – Tashkent: Voris-nashriyot, 2007. – 132 s. (in Russian)

*Petrov Yu.V., Xolmatjanov B.M., Egamberdiev X.T., Ishniyazova F.A., Bukov V.A., Xaydarov M.B.* Noviy podxod k klassifikatsii atmosferno y zasukhi [A new approach to the atmospheric drought classification] // Gidrometeorologiya i monitoring okrujayushey sredi. № 1, 2021. – S. 20-36. (in Russian)

*Svoboda M., Khayyes M., Vud D.* Rukovodstvo dlya pol'zovateley standartizirovannogo indeksa osadkov [User guide of standardized precipitation index]. – Jeneva: WMO, 2012. № 1090. – 36 s. (in Russian)